DENKSCHRIFTEN

[illegible]

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

[illegible]

[illegible]

WIEN.

[illegible]

[illegible]

DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

EINUNDFÜNFZIGSTER BAND.

VIRIBVS VNITIS.

WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1886.

INHALT.

Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern.

Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Mit 4 Tafeln.

ZUR

THEORIE DER LINEAREN DIFFERENTIALGLEICHUNGEN.

VON

Dr. G. v. ESCHERICH,

CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 15. MAI 1885.

Fast zur selben Zeit als Herr Appell in den Comptes rendus[1] ohne Beweis einen Satz über ganze Functionen, gebildet aus den particulären Integralen einer homogenen linearen Differentialgleichung veröffentlichte, erwähnte ich[2] gewisse Determinanten, welche in der Theorie der linearen Differentialgleichung dieselbe Bedeutung haben, wie die Potenzsummen in der Theorie der symmetrischen Functionen der Wurzeln einer algebraischen Gleichung. Von diesen Determinanten wird man, wie ich in den folgenden Blättern zeige, geradezu von selbst auf den Satz des Herrn Appell geführt, der sich als die Umkehrung einer selbstverständlichen Bemerkung und nicht allein auf homogene lineare Gleichungen beschränkt darstellt. Von den vielen Anwendungen, die der Satz zulässt, habe ich nur einer grössere Aufmerksamkeit zugewandt: Den Determinanten, welche die nothwendige und hinreichende Bedingung ausdrücken, damit eine nach den Elementen eines Fundamentalsystems particulärer Integrale einer homogenen linearen Differentialgleichung ganze Function mit constanten Coëfficienten Null oder einer ganzen Function der Unabhängigen gleich ist. Die Wichtigkeit derselben für die Frage nach den algebraisch integrirbaren linearen Differentialgleichungen ist von selbst klar und wurde von Fuchs[3] bei den linearen Differentialgleichungen der dritten Ordnung in volles Licht gesetzt. Einer späteren Gelegenheit behalte ich es vor, die hier gegebenen Grundlinien der Theorie dieser Formen weiter auszuführen.

I.

Die nachfolgenden Entwickelungen beruhen auf einer Bemerkung, die sich in zwei früheren Arbeiten als unmittelbare Consequenz der Formeln für die Resultante zweier linearen Differentialgleichungen ergab. Es zeigte sich, dass:

1. wenn $y_1, y_2 \ldots y_n$ linear unabhängige particuläre Integrale der Differentialgleichung

$$y^{n} + a_1 y^{n-1} + \ldots + a_n y = 0$$

[1] Comptes rendus, Bd. XC und XCI.

[2] Denkschriften dieser Akademie, Bd. XLVI und XLVII.

[3] Acta mathematica, Bd. II.

sind, jede der Matrix

$$\begin{vmatrix} y_1^{(\mu)}; & y_1^{(\mu-1)} & \cdot & \cdot & \cdot & y_1 \\ y_2^{(\mu)}; & y_2^{(\mu-1)} & \cdot & \cdot & \cdot & y_2 \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ y_n^{(\mu)}; & y_n^{(\mu-1)} & \cdot & \cdot & \cdot & y_n \end{vmatrix}$$

entnommenen Determinante n^{ten} Grades als ein Product aus $e^{-\int a_1 dx}$ in eine nach dem Coëfficienten a und deren Differentialquotienten ganze Function sich darstellt.

2. das Nämliche gilt für jede der Matrix

$$\begin{vmatrix} y_1^{(\mu)}; & y_1^{(\mu-1)}; & \cdot & \cdot & y_1 & 1 \\ y_2^{(\mu)}; & y_2^{(\mu-1)}; & \cdot & \cdot & y_2 & 1 \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ y_{n+1}^{(\mu)}; & y_{n+1}^{(\mu-1)}; & \cdot & \cdot & y_n & 1 \end{vmatrix}$$

angehörige Determinante $(n+1)^{\text{ten}}$ Grades, wenn $y_1, y_2 \ldots y_{n+1}$ linearunabhängige Integrale der linearen Differentialgleichung:

$$y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \ldots + a_n y + a = 0$$

sind.

Diese, übrigens naheliegende Bemerkung und die auch etwas verborgenere Bildung der der Determinante äquivalenten ganzen Function sollen zunächst unabhängig vom Begriffe der Resultante zweier linearen Differentialgleichungen hergeleitet werden. Beide ergeben sich aus der Betrachtung gewisser allgemeinerer Determinanten, die durch Specialisirung der in ihnen enthaltenen Grössen eine sehr weitgehende Verwendung gestatten.

II.

Die Grössen $b_1, b_2 \ldots b_n$ seien Functionen der Variablen $y, y', y'' \ldots$ und mit diesen Grössen sollen n andere: $x_1, x_2 \ldots x_n$ durch das folgende System von Gleichungen zusammenhängen:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n + b_1 &= 0 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n + b_2 &= 0 \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots & \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots & \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n + b_n &= 0 \end{aligned}$$

dessen Determinante $\Sigma \pm a_{11} a_{22} \ldots a_{nn}$ nicht verschwinde. Durch die Substitution eines bestimmten Werthsystems $y_l, y'_l, y''_l \ldots$ der Variabeln $y, y', y'' \ldots$ gehe b_λ über in $(b_\lambda)_l$ und infolge dessen x_k in $(x_k)_l$.

1. Es soll nun zunächst der Werth der Determinante

$$D_m = \begin{vmatrix} (x_{i_1})_1; & (x_{i_2})_1; & \cdot & \cdot & (x_{i_m})_1 \\ (x_{i_1})_2; & (x_{i_2})_2; & \cdot & \cdot & (x_{i_m})_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ (x_{i_1})_m; & (x_{i_2})_m; & \cdot & \cdot & (x_{i_m})_m \end{vmatrix}$$

bestimmt werden.

Setzt man der Kürze halber $\Delta = \Sigma \pm a_{11} a_{22} \ldots a_{nn}$ und bezeichnet die Subdeterminante des Elementes $a_{i,k}$ in Δ mit $A_{i,k}$, so folgt aus (1)

$$-\Delta x_i = b_1 A_{1i} + b_2 A_{2i} + \ . \ . \ . + b_n A_{ni} = \sum_{\rho=1}^{n} b_\rho A_{\rho i}$$

Durch Substitution dieses Werthes von x_i in D_m erhält man:

$$D_m = \frac{(-1)^m}{\Delta^m} \begin{vmatrix} \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_1 A_{\rho, i_1}; & \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_1 A_{\rho, i_2} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_1 A_{\rho, i_m} \\ \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_2 A_{\rho, i_1}; & \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_2 A_{\rho, i_2} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_2 A_{\rho, i_m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_m A_{\rho, i_1}; & \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_m A_{\rho, i_2} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} (b_\rho)_m A_{\rho, i_m} \end{vmatrix}$$

Um von dieser Formel aus zu dem hier gesteckten Ziele zu gelangen, muss man die b_ρ zuvörderst der Annahme unterwerfen:

$$b_\rho = \alpha_{\rho,1} y^{(m-1)} + \alpha_{\rho,2} y^{(m-2)} + \ . \ . \ . + \alpha_{\rho, m-1} y' + \alpha_{\rho, m} y + \alpha_\rho = \sum_{\lambda=1}^{m} \alpha_{\rho,\lambda} y^{(m-\lambda)} + \alpha_\rho$$

wo die α von den y unabhängig sind.

In dem hier zunächst zu behandelnden Falle $\alpha_\rho = 0$ für jedes ρ, geht durch die Einsetzung des Werthes für b die obige Determinante D_m über in

$$\frac{(-1)^m}{\Delta^m} \begin{vmatrix} \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_1} y_1^{(m-\lambda)}; & \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_2} y_1^{(m-\lambda)} & \ldots & \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_m} y_1^{(m-\lambda)} \\ \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_1} y_2^{(m-\lambda)}; & \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_2} y_2^{(m-\lambda)} & \ldots & \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_m} y_2^{(m-\lambda)} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_1} y_m^{(m-\lambda)}; & \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_2} y_m^{(m-\lambda)} & \ldots & \sum_{\lambda=1}^{m} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho, i_m} y_m^{(m-\lambda)} \end{vmatrix}$$

Diese Determinante nun stellt sich als Product der beiden Ausdrücke dar:

$$\frac{(-1)^m}{\Delta^m} \begin{vmatrix} y_1^{(m-1)}; & y_1^{(m-2)} & \ldots & y_1 \\ y_2^{(m-1)}; & y_2^{(m-2)} & \ldots & y_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ y_m^{(m-1)}; & y_m^{(m-2)} & \ldots & y_m \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_1}\alpha_{\rho,1}\,; & \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_1}\alpha_{\rho,2} & \cdots & \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_1}\alpha_{\rho,m} \\ \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_2}\alpha_{\rho,1}\,; & \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_2}\alpha_{\rho,2} & \cdots & \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_2}\alpha_{\rho,m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_m}\alpha_{\rho,1}\,; & \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_m}\alpha_{\rho,2} & \cdots & \sum\limits_{\rho=1}^{n} A_{\rho,i_m}\alpha_{\rho,m} \end{vmatrix}$$

von denen die letztere Determinante wieder das Product der beiden Matrices ist:

$$\begin{vmatrix} A_{1,i_1}\,; & A_{2,i_1} & \cdots & A_{n,i_1} \\ A_{1,i_2}\,; & A_{2,i_2} & \cdots & A_{n,i_2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ A_{1,i_m}\,; & A_{2,i_m} & \cdots & A_{n,i_m} \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11}\,; & \alpha_{21} & \cdots & \alpha_{n,1} \\ \alpha_{12}\,; & \alpha_{22} & \cdots & \alpha_{n,2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \alpha_{1,m}\,; & \alpha_{2,m} & \cdots & \alpha_{n,m} \end{vmatrix}$$

Jede Determinante aus der ersten dieser beiden Matrices ist aber eine Determinante der Adjuncten der Elemente von Δ und daher gleich ihrer adjungirten Determinante in Δ multiplicirt mit Δ^{m-1}. Abgesehen von diesem Factor ist also das Product der beiden Matrices gleich einer Determinante n^{ten} Grades, die aus

$$\begin{vmatrix} a_{11}\,; & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{2,1}\,; & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1}\,, & a_{n,2} & \cdots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

hervorgeht, wenn in den Colonnen mit den Indices $i_1, i_2 \ldots i_m$ a mit α vertauscht und dann $i_1 = 1, i_2 = 2 \ldots i_m = m$ gesetzt wird. Diese Determinante mit

$$\frac{(-1)^m}{\Delta} \Sigma \pm y_1^{(m-1)} y_2^{(m-2)} \ldots y_m$$

multiplicirt, gibt dann D_m. Man erhält also den Werth von D_m auch aus dem Ausdrucke

$$\frac{\Sigma \pm y_1^{(m-1)} y_2^{(m-2)} \ldots y_m}{\Delta} \begin{vmatrix} a_{11}\,; & a_{12}\,; & \cdots & a_{1n}\,; & \alpha_{11}\,; & \alpha_{12} & \cdots & \alpha_{1m} \\ a_{21}\,; & a_{22}\,; & \cdots & a_{2n}\,; & \alpha_{21}\,; & \alpha_{22} & \cdots & \alpha_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1}\,; & a_{n,2}\,; & \cdots & a_{nn}\,; & \alpha_{n1}\,; & \alpha_{n,2} & \cdots & \alpha_{n,m} \end{vmatrix}$$

wenn man in der Matrix die $i_1, i_2 \ldots i_m$te Colonne unterdrückt und dieselbe mit einer Potenz von (-1) multiplicirt, deren Exponent die Zahl der nothwendigen Vertauschungen angibt, um die übrigen n-Colonnen in unveränderter Aufeinanderfolge zu den n ersten der Matrix zu machen.

2. In ähnlicher Weise lässt sich unter den früheren Voraussetzungen auch die allgemeinere Determinante berechnen:

$$D_m = \begin{vmatrix} (x_{i_{\beta_1}})_1; & \ldots & (x_{i_{\beta_k}})_1; & y_1^{(m-\beta_{k+1})}; & y_1^{(m-\beta_{k+2})} & \ldots & y_1^{(m-\beta_m)} \\ (x_{i_{\beta_1}})_2; & \ldots & (x_{i_{\beta_k}})_2; & y_2^{(m-\beta_{k+1})}; & y_2^{(m-\beta_{k+2})} & \ldots & y_2^{(m-\beta_m)} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ (x_{i_{\beta_1}})_m; & \ldots & (x_{i_{\beta_k}})_m; & y_m^{(m-\beta_{k+1})}; & y_m^{(m-\beta_{k+2})} & \ldots & y_m^{(m-\beta_m)} \end{vmatrix}$$

wo $\beta_1, \beta_2 \ldots \beta_k, \beta_{k+1} \ldots \beta_m$ eine Permutation von $1, 2 \ldots m$ ist. Man erhält zunächst

$$D_m = \frac{(-1)^k}{\Delta^k} \begin{vmatrix} \sum_{\lambda=1}^{m}\sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho,i_{\beta_1}} y_1^{(m-\lambda)} & \ldots & \sum_{\lambda=1}^{m}\sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho,i_{\beta_k}} y_1^{(m-\lambda)}; & y_1^{(m-\beta_{k+1})} & \ldots & y_1^{(m-\beta_m)} \\ \sum_{\lambda=1}^{m}\sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho,i_{\beta_1}} y_2^{(m-\lambda)} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{m}\sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho,i_{\beta_k}} y_2^{(m-\lambda)}; & y_2^{(m-\beta_{k+1})} & \ldots & y_2^{(m-\beta_m)} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \sum_{\lambda=1}^{m}\sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho,i_{\beta_1}} y_m^{(m-\lambda)} & \ldots & \sum_{\lambda=1}^{m}\sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\lambda} A_{\rho,i_{\beta_k}} y_m^{(m-\lambda)}; & y_m^{(m-\beta_{k+1})} & \ldots & y_m^{(m-\beta_m)} \end{vmatrix}$$

Diese Determinante lässt sich als das Product zweier Determinanten auffassen und D_m stellt sich hienach als das Product der beiden Ausdrücke dar:

$$\frac{(-1)^k}{\Delta^k} \begin{vmatrix} y_1^{(m-1)}; & y_1^{(m-2)} & \ldots & y_1', & y_1 \\ y_2^{(m-1)}; & y_2^{(m-2)} & \ldots & y_2', & y_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ y_m^{(m-1)}; & y_m^{(m-2)} & \ldots & y_m', & y_m \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,1} A_{\rho,i_{\beta_1}}; & \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,2} A_{\rho,i_{\beta_1}} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\beta_{k+1}} A_{\rho,i_{\beta_1}} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\beta_m} A_{\rho,i_{\beta_1}} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,m} A_{\rho,i_{\beta_1}} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,1} A_{\rho,i_{\beta_k}}; & \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,2} A_{\rho,i_{\beta_k}} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\beta_{k+1}} A_{\rho,i_{\beta_k}} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,\beta_m} A_{\rho,i_{\beta_k}} & \ldots & \sum_{\rho=1}^{n} \alpha_{\rho,m} A_{\rho,i_{\beta_k}} \\ 0 & 0 & \ldots & 1 & \ldots & 0 & \ldots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \ldots & 0 & 0\;0 & 1 & 0\;0 & 0 \end{vmatrix}$$

Diese letztere Determinante reducirt sich auf eine k^{ten} Grades, die aus ihr durch Unterdrückung der Colonnen mit den Zeigern $\beta_{k+1}, \beta_{k+2} \ldots \beta_m$ entsteht, multiplicirt mit einer Potenz ε von -1, deren Exponent die Anzahl der nöthigen Vertauschungen angibt, um die Permutation $1, 2 \ldots \beta_{k+1}, \ldots \beta_m \ldots m$ in $1, 2 \ldots m, \beta_{k+1} \ldots \beta_m$ überzuführen. Die Determinante selbst ist gleich dem Producte der Matrix

$$\begin{vmatrix} A_{1,i_{\beta_1}}; & A_{2,i_{\beta_1}} & \ldots & A_{n,i_{\beta_1}} \\ A_{1,i_{\beta_2}}; & A_{2,i_{\beta_2}} & \ldots & A_{n,i_{\beta_2}} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_{1,i_{\beta_k}}; & A_{2,i_{\beta_k}} & \ldots & A_{n,i_{\beta_k}} \end{vmatrix}$$

mit jener, die aus

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11} ; & \alpha_{21} & \cdot & \cdot & \cdot & \alpha_{n1} \\ \alpha_{12} ; & \alpha_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & \alpha_{n2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \alpha_{1m} ; & \alpha_{2m} & \cdot & & & \alpha_{nm} \end{vmatrix}$$

durch Unterdrückung der Zeilen mit den Indices $i_{\beta_{k+1}}, i_{\beta_{k+2}} \ldots i_{\beta_m}$ entsteht. Berücksichtigt man nun wieder, dass jede, der ersten Matrix entnommene Determinante gleich einem Producte aus Δ^{k-1} und ihrer adjungirten Determinante in Δ ist, so ersieht man, dass die Determinante k^{ten} Grades aus

$$\varepsilon \begin{vmatrix} a_{11} ; & a_{21} & \cdot & \cdot & a_{n1} \\ a_{21} ; & a_{22} & \cdot & \cdot & a_{n2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{1n} ; & a_{2n} & \cdot & \cdot & a_{nm} \end{vmatrix}$$

gewonnen wird, indem man hierin die Zeilen mit den Indices $i_{\beta_1}, i_{\beta_2} \ldots i_{\beta_k}$ bezüglich durch die $1, 2 \ldots k^{\text{te}}$ Zeile der eben festgestellten Matrix der α ersetzt. Dieser Ausdruck mit

$$(-1) \; \frac{\Sigma \pm y_1^{(m-1)} y_2^{(m-2)} \cdot \cdot \cdot y_m}{\Delta}$$

multiplicirt, gibt dann das gesuchte D_m.

Man erhält somit D_m auch aus dem Ausdruck

$$\frac{\Sigma \pm y_1^{(m-1)} y_2^{(m-2)} \cdot \cdot \cdot y_m}{\Delta} \begin{vmatrix} a_{11} ; & a_{12} & \cdot & \cdot & a_{1n} ; & \alpha_{11} ; & \alpha_{12} & \cdot & \cdot & \alpha_{1m} \\ a_{21} ; & a_{22} & \cdot & \cdot & a_{2n} ; & \alpha_{21} ; & \alpha_{22} & \cdot & \cdot & \alpha_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} ; & a_{n2} & \cdot & \cdot & a_{nn} ; & \alpha_{n1} ; & \alpha_{n2} & \cdot & \cdot & \alpha_{nm} \end{vmatrix}$$

wenn man in der Matrix desselben die $i_1, i_2 \ldots i_n^{\text{te}}$ Colonne der a und die $h_1, h_2 \ldots h_{m+k}^{\text{te}}$ der α unterdrückt, und denselben mit einer Potenz von -1 multiplicirt, deren Exponent die Zahl der nothwendigen Vertauschungen angibt, um die in der Matrix verbliebenen Colonnen in derselben Reihenfolge zu ihren n ersten zu machen.

Das Ergebniss der vorstehenden Bemerkungen lässt sich in folgenden Satz zusammenfassen:

Jede der Matrix

$$\begin{vmatrix} (x_1)_1 ; & (x_2)_1 & \cdot & \cdot & \cdot & (x_n)_1 ; & y_1^{(m-1)} ; & y_1^{(m-2)} & \cdot & \cdot & \cdot & y_1 \\ (x_1)_2 ; & (x_2)_2 & \cdot & \cdot & \cdot & (x_n)_2 ; & y_2^{(m-1)} ; & y_2^{(m-2)} & \cdot & \cdot & \cdot & y_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ (x_1)_m ; & (x_2)_m & \cdot & \cdot & \cdot & (x_n)_m ; & y_m^{(m-1)} ; & y_m^{(m-2)} & \cdot & & \cdot & y_m \end{vmatrix}$$

entnommenen Determinante m^{ten} Grades erhält man aus dem Ausdrucke

$$\frac{\Sigma \pm y_1^{(m-1)} y_2^{(m-2)} \cdot \cdot \quad y_m}{\Delta} \begin{vmatrix} a_{11} ; & a_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1n} ; & \alpha_{11} ; & \alpha_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & \alpha_{1m} \\ a_{21} ; & a_{22} & & \cdot & \cdot & a_{2n} ; & \alpha_{21} ; & \alpha_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & \alpha_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n,1} ; & a_{n2} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{nn} ; & \alpha_{n1} ; & \alpha_{n2} & \cdot & \cdot & \cdot & \alpha_{nm} \end{vmatrix}$$

wenn man in dessen Matrix die mit den aus der ersten herausgehobenen gleichstelligen Colonnen unterdrückt, und ihn mit einer Potenz von (-1) multiplicirt, deren Exponent die Anzahl der nothwendigen Vertauschungen angibt, um die verbliebenen Colonnen in derselben Aufeinanderfolge zu den n ersten der Matrix zu machen.

2. In ganz derselben Weise lässt sich offenbar die Untersuchung führen, auch wenn man die frühere Voraussetzung, $\alpha_\rho = 0$, für jedes ρ, fallen lässt. Nur wird man in diesem Falle von der Bestimmung einer Determinante $(m+1)^{\text{ten}}$ Grades ausgehen müssen und gelangt dann zu dem Resultate:

Jede der Matrix

$$\begin{vmatrix} (x_1)_1 & ; (x_2)_1 & \cdots & (x_n)_1 & ; y_1^{(m-1)} & y_1^{(m-2)} & \cdots & y_1 \\ (x_1)_2 & ; (x_2)_2 & \cdots & (x_n)_2 & ; y_2^{(m-1)} & y_2^{(m-2)} & \cdots & y_2 \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ (x_1)_{m+1} & ; (x_2)_{m+1} & \cdots & (x_n)_{m+1} & ; y_{m+1}^{(m-1)} & y_{m+1}^{(m-2)} & \cdots & y_{m+1} \end{vmatrix}$$

entnommenen Determinante $(m+1)^{\text{ten}}$ Grades ist gleich dem Ausdrucke

$$\begin{vmatrix} a_{11} & ; a_{12} & \cdots & a_{1n} & ; \alpha_{11} & ; \alpha_{21} & \cdots & \alpha_{1m} & , \alpha_1 \\ a_{21} & ; a_{22} & \cdots & a_{2n} & ; \alpha_{21} & ; \alpha_{22} & \cdots & \alpha_{2m} & , \alpha_2 \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot & \cdot \\ a_{n,1} & ; a_{n,2} & \cdots & a_{nn} & ; \alpha_{n,1} & ; \alpha_{n,2} & \cdots & \alpha_{nm} & , \alpha_n \end{vmatrix} \frac{\Sigma \pm y\, y_1^{(m-1)} \cdots y_{m+1} 1}{\Delta}$$

wenn man in dessen Matrix die mit den aus der ersten herausgehobenen gleichstelligen Colonnen unterdrückt, und ihn mit einer Potenz von (-1) multiplicirt, deren Exponent die Zahl der Vertauschungen angibt, welche nöthig sind, um die übrigbleibenden Colonnen in unveränderter Aufeinanderfolge zu den n ersten der Matrix zu machen.

Vermöge dieser Sätze [1] erledigt sich unmittelbar der in I gestellte Vorwurf.

III.

Es wurde nun angenommen $y_1, y_2 \ldots y_m$ sei ein Fundamentalsystem particulärer Integrale der linearen homogenen Differentialgleichung

$$y^{(m)} + a_1 y^{(m-1)} + \ldots + a_{m-1} y' + a_m y = 0.$$

Ist die ganze positive Zahl $\mu > m$ und etwa $\mu = m + k$, so hängen die Derivirten des y nach x von höherer als der $(m-1)^{\text{ten}}$ Ordnung mit denen niedrigerer Ordnung durch das Gleichungssystem zusammen:

$$\begin{array}{rl} y^{(\mu)} + a_{1,k} y^{(\mu-1)} + \cdots + a_{\mu-m,k} y^{(\mu)} + a_{\mu-(m-1),k} y^{(m-1)} + \cdots + a_{\mu,k} y & = v \\ y^{(\mu-1)} + \cdots + a_{\mu-1-m,k-1} y^{(m)} + a_{\mu-1-(m-1),k-1} y^{(m-1)} + \cdots + a_{\mu-1,k-1} y & = v \\ \cdots & \cdot \\ \cdots & \cdot \\ y^{(m)} + a_1 y^{(m-1)} + \cdots + a_m y & = v \end{array}$$

wo

$$a_{\iota,\sigma} = \sum_{\lambda=0}^{\sigma} \binom{\sigma}{\lambda} a_{\iota-\lambda}^{(\lambda)}$$

gesetzt wurde und hierin (λ) einen Differentiationsindex bedeutet.

---

[1] Von ihren mannigfachen Anwendungen will ich hier nur erwähnen, dass aus ihnen sich sofort der Werth des Quotienten ergibt:

$$\frac{\Sigma \pm y_1^{\alpha_1} y_2^{\alpha_2} \cdots y_m^{\alpha_m}}{\Sigma \pm y_1^0 y_2' \cdots y_m^{m-1}}$$

wo die oberen Indices ganzzahlige positive Exponenten bedeuten, ausgedrückt durch die Coëfficienten der Gleichung, deren Wurzeln $y_1, y_2 \ldots y_m$ sind.

Dieses Gleichungssystem hat aber die Form des in II, 1 behandelten, wenn man die Derivirten des y von höherer als der $(m-1)^{\text{ten}}$ Ordnung als die x und die anderen Derivirten, y eingeschlossen, als die y betrachtet. Die Determinante Δ ist in diesem speciellem Gleichungssysteme 1 und man hat somit den Satz:

Jede der Matrix

$$\begin{vmatrix} y_1^{(\mu)}; & y_1^{(\mu-1)} & \cdot & \cdot & y_1'; & y_1 \\ y_2^{(\mu)}; & y_2^{(\mu-1)} & \cdot & \cdot & y_2'; & y_2 \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\ y_m^{(\mu)}; & y_m^{(\mu-1)} & \cdot & \cdot & y_m'; & y_m \end{vmatrix} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

entnommene Determinante m^{ten} Grades ist, wenn $\mu = m+k$, gleich dem Producte aus

$$\begin{vmatrix} y_1^{(m-1)}; & y_1^{(m-2)} & \cdot & \cdot & y_1 \\ y_2^{(m-1)}; & y_2^{(m-2)} & \cdot & \cdot & y_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ y_m^{(m-1)}; & y_m^{(m-2)} & \cdot & \cdot & y_m \end{vmatrix} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (y)$$

in die Determinante $(k+1)^{\text{ten}}$ Grades, die aus der Matrix

$$\begin{vmatrix} 1, & a_{1,k}, & a_{2k} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{\mu-m,k} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{\mu,k} \\ & 1, & a_{1,k-1} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{\mu-m-1,k-1} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{\mu-1,k-1} \\ & & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & & & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & & & & & & a_1 & \cdot & \cdot & \cdot & a_m \end{vmatrix} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (a)$$

erhalten wird durch Unterdrückung der mit den aus (y) herausgehobenen gleichstelligen Colonnen, multiplicirt mit einer Potenz von (-1), deren Exponent die Zahl der Vertauschungen angibt, welche nöthig sind, um die in (a) übrigbleibenden Colonnen in unveränderter Reihenfolge zu den n ersten der Matrix zu machen.

In derselben Weise ergibt sich aus II, 2 der analoge Satz für nicht homogene Differentialgleichungen, die in der Folge zu berücksichtigen desshalb überflüssig sein dürfte.[1]

Jede der Matrix (a) entnommene Determinante lässt wegen der Bedeutung ihrer Elemente

$$a_{\nu,s} = \sum_{\lambda=0}^{s} \binom{s}{\lambda} a_{\nu-\lambda}^{(\lambda)},$$

wo die a mit negativem unterem Index gleich 0 zu setzen sind, in eine Summe von Determinanten sich auflösen. Bezeichnet man das Element in der $(\nu+1)^{\text{ten}}$ Colonne und $(s+1)^{\text{ten}}$ Zeile mit $\alpha_{\nu,k-s}$, so ist

$$\alpha_{\nu,k-s} = a_{\nu-s,k-s} = \sum_{\lambda=0}^{k-s} \binom{k-s}{\lambda} a_{\nu-s-\lambda}^{(\lambda)}.$$

Das Hauptglied der Determinante

$$A = \Sigma \pm \alpha_{i_0,k}\, \alpha_{i_1,k-1} \cdot \cdot \cdot \alpha_{i_k,0}$$

[1] Aus diesem Satze, der unabhängig vom Begriffe der Resultante zweier linearen Differentialgleichungen abgeleitet wurde, ergibt sich auch leicht der Ausdruck für dieselbe.

ist gleich dem Ausdrucke

$$\alpha_{i_0,k}\,\alpha_{i_1,k-1}\ldots\alpha_{i_k,0}=\sum_{\lambda_0=0}^{k}\binom{k}{\lambda_0}a^{(\lambda_0)}_{i_0-\lambda_0}\sum_{\lambda_1=0}^{k-1}\binom{k-1}{\lambda_1}a^{(\lambda_1)}_{i_1-1-\lambda_1}\ldots\sum_{\lambda_k=0}^{0}\binom{0}{\lambda_k}a_{i_k-k-\lambda_k}$$

$$=\sum_{\lambda_0=0}^{k}\sum_{\lambda_1=0}^{k-1}\ldots\sum_{\lambda_k=0}^{0}\left\{\binom{k}{\lambda_0}\binom{k-\lambda}{\lambda_1}\binom{k-2}{\lambda_2}\ldots a^{(\lambda_0)}_{i_0-\lambda_0}a^{(\lambda_1)}_{i_1-1-\lambda_1}a^{(\lambda_2)}_{i_2-2-\lambda_2}\ldots\right\}$$

und hieraus ergibt sich

$$\Delta=\sum_{\lambda_0=0}^{k}\sum_{\lambda_1=0}^{k-1}\sum_{\lambda_2=0}^{k-2}\ldots\binom{k}{\lambda_0}\binom{k-1}{\lambda_1}\binom{k-2}{\lambda_2}\ldots\Sigma\pm a^{(\lambda_0)}_{i_0-\lambda_0}a^{(\lambda_1)}_{i_1-1-\lambda_1}a^{(\lambda_2)}_{i_2-2-\lambda_2}\ldots a^{(\lambda_k)}_{i_k-k-\lambda_k}$$

wo die Determinante rechts durch Permutation der $i_0, i_1 \ldots i_k$ aus ihrem Hauptgliede entsteht und hiebei alle a mit negativem unterem Index Null zu setzen sind.

Aus dieser Formel ersieht man, dass

1. Die Determinante höchstens vom Grade k in den Coëfficienten der Gleichung und deren Differentialquotienten ist,

2. höchstens die k^{ten} Derivirte der Coëfficienten in ihr vorkommt,

3. da im Ausdrucke für $\alpha_{\nu,s}$ bei jedem $a^{(l)}_i$ die Summen des unteren und Derivationsindex, das sogenannte Gewicht desselben $i+l$, constant ν ist, so ist in jedem Gliede der Determinante die Summe der Gewichte ihrer einzelnen Factoren, das Gewicht des Gliedes selbst, dieselbe Constante, und zwar gleich

$$\Sigma i-1-2-\ldots-k=\Sigma i-\tfrac{1}{2}k(k+1).$$

IV.

Hat man eine ganze Function f der Coëfficienten einer homogenen linearen Differentialgleichung

$$y^{(m)}+a_1y^{(m-1)}+\ldots+a_{m-1}y'+a_my=0$$

und der Derivirten derselben, so lässt sich f, indem man jeden Coëfficienten durch die Elemente eines Fundamentalsystems: $y_1, y_2 \ldots y_m$ ausdrückt, in eine ganze Function F dieser Integrale und ihrer Derivirten, multiplicirt mit einer Potenz von $\Delta=\Sigma\pm y_1^{(m-1)}y_2^{(m-2)}\ldots y_m$ umsetzen. Da also F gleich einem Producte aus f in eine Potenz von Δ sich darstellt, so ändert sich F nur um eine Potenz der Substitutionsdeterminante, wenn man in ihr von dem angenommenen Fundamentalsysteme zu einem anderen übergeht. Somit ist diese Eigenschaft von F eine nothwendige Bedingung, damit sich eine ganze Function der Elemente eines Fundamentalsystems und ihrer Derivirten ausdrücken lasse durch das Product einer Potenz von Δ in eine ganze Function der a und ihrer Derivirten. Es soll nun untersucht werden, ob diese Bedingung auch hinreichend ist und hiebei der Weg eingeschlagen worden, den die oben gemachten Bemerkungen von selbst andeuten, nämlich F in ein Aggregat von Determinanten der in III betrachteten Form aufzulösen. Auf diese Weise wird man zu dem folgenden Satze geführt:

Wenn eine in den Elementen eines Fundamentalsystems einer linearen Differentialgleichung und deren Derivirten ganze Function beim Übergange von diesem Fundamentalsysteme zu einem anderen bloss um einen constanten Factor sich ändert, so lässt sie sich ausdrücken durch das Product einer Potenz der Determinante dieses Fundamentalsystems

in eine nach den Coëfficienten der Differentialgleichung und ihren Derivirten ganze Function.[1]

Mit den Elementen $y_1, y_2 \dots y_m$ eines Fundamentalsystems der Gleichung (1) mögen die Elemente $u_1, u_2 \dots u_m$ eines anderen durch die Gleichungen zusammenhängen:

$$\begin{aligned} u_1 &= c_1^1 y_1 + c_2^1 y_2 + \ . \ . \ . + c_m^1 y_m \\ &\cdots \\ u_k &= c_1^k y_1 + c_2^k y_2 + \ . \ . \ . + c_m^k y_m \\ &\cdots \\ u_m &= c_1^m y_1 + c_2^m y_2 + \ . \ . \ . + c_m^m y_m \end{aligned}$$

Ist nun F eine nach $u_1, u_2 \dots u_m;\ u_1', u_2' \dots u_m' \dots u_1^{(n)}, u_2^{(n)} \dots u_m^{(n)}$ ganze Function der (mr)ten Dimension, welche kurz mit $F(u)$ bezeichnet werde, so ist

$$\frac{dF(u)}{dc_h^k} = \frac{dF}{du_k}\frac{du_k}{dc_h^k} + \frac{dF}{du_k'}\frac{du_k'}{dc_h^k} + \ . \ . \ . + \frac{dF}{du_k^{(n)}}\frac{du_k^{(n)}}{dc_h^k}$$

und daher wegen

$$u_k^{(i)} = c_1^k y_1^{(i)} + c_2^k y_2^{(i)} + \ . \ . \ . + c_m^k y_m^{(i)} = \sum_{h=1}^{m} c_h^k y_h^{(i)}$$

$$\frac{dF(u)}{dc_h^k} = \sum_{l=0}^{n} \frac{dF}{du_k^l} y_h^l$$

Somit ist

$$\frac{d^m F(u)}{dc_{h_1}^{k_1'} dc_{h_2}^{k_2'} \ . \ . \ . \ dc_{h_m}^{k_m'}} = \sum_{l_1' = \dots = l_m' = 0}^{n} \frac{d^m F}{du_{k_1'}^{(l_1')} du_{k_2'}^{(l_2')} \ . \ . \ . \ du_{k_m'}^{(l_m')}} y_{h_1}^{(l_1')} y_{h_2}^{(l_2')} \ . \ . \ . \ y_{h_m}^{(l_m')}.$$

Permutirt man nun in dieser Gleichung die $h_1, h_2 \dots h_m$ und belässt bei jeder geraden Anzahl von Vertauschungen den sämmtlichen Gliedern ihr ursprüngliches Zeichen, während man dasselbe bei jeder ungeraden Anzahl von Vertauschungen in das entgegengesetzte verwandelt, so gibt die Addition aller auf diese Weise erhaltenen Gleichungen:

$$\Sigma \frac{d^m F(u)}{dc_{h_1}^{k_1'} dc_{h_2}^{k_2'} \ . \ . \ . \ dc_{h_m}^{k_m'}} = \sum_{l_1' = \dots = l_m' = 0}^{n} \frac{d^m F}{du_{k_1'}^{(l_1')} du_{k_2'}^{(l_2')} \ . \ . \ . \ du_{k_m'}^{(l_m')}} \Sigma \pm y_{h_1}^{(l_1')} y_{h_2}^{(l_2')} \ . \ . \ . \ y_{h_m}^{(l_m')}$$

Damit nun die Summe links nicht verschwinde, müssen sowohl die h als auch die k unter einander verschieden angenommen werden; in der Summe rechts sind bloss die Glieder von Null verschieden, in welchen keine zwei l einander gleich sind: somit müssen sowohl die h, als auch die k und l eine Folge der Zahlen $1, 2 \dots m$ bilden.

Setzt man fest, dass in der Summe links das Glied $\frac{d^m F(u)}{dc_1^1 dc_2^2 \dots dc_m^m}$ das positive Zeichen haben soll, so erhält die obige Formel die Gestalt

---

[1] Appell, Comptes rendus, t. XC und XCI. Man kann die ganze Function auch als eine Invariante eines Systems linearer Formen auffassen, woraus die Richtigkeit des Satzes sofort einleuchtet. Der nachfolgende, durch die obigen Bemerkungen von selbst sich darbietende Beweis hat mit dem Clebsch's über die symbolische Darstellung der Invarianten (Journal für Mathematik, Bd. 59) den Grundgedanken gemein.

$$\Sigma e_{k'_1, k'_2 \ldots k'_m} \frac{d^m F(u)}{dc_1^{k'_1} dc_2^{k'_2} \ldots dc_m^{k'_m}} = \sum_{l'_1 = \ldots = l'_m = 0}^{n} \frac{d^m F}{du_{k'_1}^{(l'_1)} du_{k'_2}^{(l'_2)} \ldots du_{k'_m}^{(l'_m)}} \Sigma \pm y_1^{(l'_1)} y_2^{(l'_2)} \ldots y_m^{(l'_m)}$$

wo $e_{k'_1, k'_2 \ldots k'_m}$ die positive oder negative Einheit bezeichnet je nachdem $k'_1, k'_2 \ldots k'_m$ aus $1, 2 \ldots m$ durch eine gerade oder ungerade Anzahl von Vertauschungen gewonnen wird. Die Summe links erstreckt sich hierbei über alle Permutationen $k'_1, k'_2 \ldots k'_m$, die aus $1, 2 \ldots m$ gebildet werden können und rechts hat man für $l'_1, l'_2 \ldots l'_m$ alle Variationen zur m^{ten} Classe ohne Wiederholung der Zahlen $1, 2 \ldots n$ zu setzen. Fasst man in dieser Summe alle Glieder zusammen, deren l nur verschiedene Permutationen derselben Complexion darstellen, so erhält man für den Coëfficienten von

$$\Sigma \pm y_1^{(l'_1)} y_2^{(l'_2)} \ldots y_m^{(l'_m)}$$

den Ausdruck

$$\Sigma e_{k'_1, k'_2 \ldots k'_m} \frac{d^m F}{du_{k'_1}^{(l'_1)} du_{k'_2}^{(l'_2)} \ldots du_{k'_m}^{(l'_m)}},$$

welche Summen man symbolisch auch durch die Determinante

$$\begin{vmatrix} \frac{dF}{du_1^{(l'_1)}}; & \frac{dF}{du_2^{(l'_1)}} & \ldots & \frac{dF}{du_m^{(l'_1)}} \\ \frac{dF}{du_1^{(l'_2)}}; & \frac{dF}{du_2^{(l'_2)}} & \ldots & \frac{dF}{du_m^{(l'_2)}} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \frac{dF}{du_1^{(l'_m)}}; & \frac{dF}{du_2^{(l'_m)}} & \ldots & \frac{dF}{du_m^{(l'_m)}} \end{vmatrix}$$

oder kürzer nach **Cayley's** Bezeichnungsweise mit $(l'_1, l'_2 \ldots l'_m)$ darstellen kann.

Man erhält so für die rechte Seite der obigen Gleichung

$$\Sigma (l'_1 l'_2 \ldots l'_m) \Sigma \pm y_1^{(l'_1)} y_2^{(l'_2)} \ldots y_m^{(l'_m)},$$

wo jetzt die Summe aus dem angeschriebenen Gliede erhalten wird, indem man für $l'_1, l'_2 \ldots l'_m$ alle Combinationen ohne Wiederholung zur m^{ten} Classe der Zahlen $1, 2 \ldots n$ setzt.

Bezeichnet $k''_1, k''_2 \ldots k''_m$ eine zweite Folge der Zahlen $1, 2 \ldots m$, so erhält man durch Wiederholung dieser Überlegungen

$$\Sigma e_{k'_1 k'_2 \ldots k'_m} e_{k''_1 k''_2 \ldots k''_m} \frac{d^{2m} F}{dc_1^{k'_1} \ldots dc_m^{k'_m} dc_m^{k''_1} \ldots dc_m^{k''_m}}$$

$$= \Sigma \{ (l'_1 l'_2 \ldots l'_m)(l''_1 l''_2 \ldots l''_m) \Sigma \pm y_1^{(l'_1)} \ldots y_m^{(l'_m)} \Sigma \pm y_1^{(l''_1)} \ldots y_m^{(l''_m)} \}.$$

In diesem Ausdrucke haben die k'' und l'' dieselben Werthe anzunehmen, als nach der vorhergehenden Angabe bezüglich die k' und l' und das Product der beiden Symbole $(l'_1, l'_2 \ldots l'_m)$ $(l''_1, l''_2 \ldots l''_m)$ ist in bekannter Weise zu berechnen. In der Summe links ändert sich nun der Differentialquotient nicht, wenn man zwei k mit demselben unteren Index vertauscht; fasst man nun alle die Differentialquotienten, die dem oben angeschriebenen gleich sind, zusammen, so erhält man als deren Summe:

$$\{ S(e_{k'_1 k'_2 \ldots k'_m} e_{k''_1 k''_2 \ldots k''_m}) \} \frac{d^{2m} F}{dc_1^{k'_1} \ldots dc_m^{k'_m} dc_1^{k''_1} \ldots dc_m^{k''_m}}.$$

Der Coëfficient des Differentialquotienten ist die Summe der von einander verschiedenen Terme, die man aus dem angeschriebenen Gliede erhält, wenn man darin die k mit demselben unteren Index auf alle möglichen Arten vertauscht. Die obige Gleichung nimmt nunmehr die Gestalt an,

$$\Sigma\left\{\frac{d^{2m}F}{dc_1^{k'_1}\dots dc_m^{k'_m}\,dc_1^{k''_1}\dots dc_m^{k''_m}}\,S(c_{k'_1}\dots c_{k'_m}c_{k''_1}\dots c_{k''_m})\right\} =$$

$$\Sigma\{(l'_1 l'_2\dots l'_m)(l''_1 l''_2\dots l''_m)[\Sigma\pm y_1^{(l'_1)}\dots y_m^{(l'_m)}\Sigma\pm y_1^{(l''_1)}\dots y_m^{(l''_m)}]\}$$

wo im Differentialquotienten der linken Summe für die k' und k'' nur die Producte der Permutationen von $k'_1, k'_2\dots k'_m$ und $k''_1, k''_2\dots k''_m$ beizubehalten sind, die sich nicht etwa bloss durch Vertauschungen von k mit demselben unteren Index von einander unterscheiden.

Bezeichnen nun $k'''_1, k'''_2\dots k'''_m\dots\dots k^r_1, k^r_2\dots k^r_m$ ebenfalls Permutationen der Zahlen 1, 2...m, so ergibt sich

$$\Sigma\{S(c_{k'_1}\dots c_{k'_m}c_{k''_1}\dots c_{k''_m}\dots c_{k^r_1}\dots c_{k^r_m})\}\frac{d^{mr}F(u)}{dc_1^{k'_1}\dots dc_m^{k'_m}\dots dc_1^{k^r_1}\dots dc_m^{k^r_m}}$$

$$=\Sigma\{(l'_1\dots l'_m)(l''_1\dots l''_m)\dots(l^r_1\dots l^r_m)\Sigma\pm y_1^{(l'_1)}\dots y_m^{(l'_m)}\Sigma\pm y_1^{(l''_1)}\dots y_m^{(l''_m)}\dots\Sigma\pm y_1^{(l^r_1)}\dots y_m^{(l^r_m)}\}$$

In der Summe rechts haben die einzelnen Gruppen der l mit demselben oberen Index die früher angegebene Bedeutung und die Invariante $(l'_1 l'_2\dots l'_m)(l''_1 l''_2\dots l''_m)\dots(l^r_1 l^r_2\dots l^r_m)$ wird in bekannter Weise aus dieser ihrer symbolischen Darstellung gewonnen; für die l sind alle von einander verschiedenen Producte aus je r Combinationen ohne Wiederholung zur m^{ten} Classe der Zahlen 1, 2...n zu setzen. Links bezeichnet jede Gruppe der k mit demselben oberen Index eine Permutation von 1, 2 ... m; der Coëfficient des obigen Differentialquotienten wird durch Summirung aller von einander verschiedenen Terme erhalten, die sich aus

$$c_{k'_1}\dots c_{k'_m}c_{k''_1}\dots c_{k''_m}\dots c_{k^r_1}\dots c_{k^r_m}$$

durch alle möglichen Vertauschungen der k mit demselben unteren Index ergeben; die Summe selbst wird aus dem angeschriebenen Gliede gewonnen, indem man die k jeder Gruppe auf alle möglichen Weisen permutirt, von diesen Gliedern aber nur jene beibehält, die nicht durch Vertauschungen von k mit demselben unteren Index in einander übergeführt werden können.

Der $(mr)^{\text{te}}$ Differentialquotient in der obigen Formel ist wegen der Voraussetzung, dass $F(u)$ nach den $u_1\dots u_m\dots u_1^{(n)}\dots u_m^{(n)}$ von der $(mr)^{\text{ten}}$ Dimension sei, eine absolute Zahl. Ist nun $F[y_1\dots y_m;\ y'_1\dots y'_m;\ y_1^{(n)}\dots y_m^{(n)}]$ von der Beschaffenheit, dass

$$F(u) = CF(y)$$

wo l bloss von den c abhängt, die darin bis zur $(mr)^{\text{ten}}$ Dimension ansteigen müssen, so ist

$$F(y)\,\Sigma\{S(c_{k'_1}\dots c_{k'_m}\dots c_{k^r_1}\dots c_{k^r_m})\}\frac{d^{mr}C}{dc_1^{k'_1}dc_2^{k'_2}\dots dc_m^{k'_m}\dots dc_1^{k^r_1}dc_2^{k^r_2}\dots dc_m^{k^r_m}} \tag{1}$$

$$=\Sigma\{(l'_1\dots l'_m)(l''_1\dots l''_m)\dots(l^r_1\dots l^r_m)\Sigma\pm y_1^{(l'_1)}\dots y_m^{(l'_m)}\dots\Sigma\pm y_1^{(l^r_1)}\dots y_m^{(l^r_m)}\}.$$

wo die Summen die früher angegebene Gestalt haben und der Differentialquotient von l und daher auch der ganze Coëfficient von $F(y)$ eine absolute Zahl ist. Bezeichnet man denselben etwa mit $\frac{1}{m}$, so ergibt sich

$$F(y) = m\Sigma\{(l'_1\dots l'_m)\dots(l^r_1\dots l^r_m)\Sigma\pm y_1^{(l'_1)}\dots y_m^{(l'_m)}\dots\Sigma\pm y_1^{(l^r_1)}\dots y_m^{(l^r_m)}\}.$$

Dies ist also die Form, in welche jede nach $y_1\dots y_m;\ \dots y_1^{(n)}\dots y_m^{(n)}$ ganze Function der $(mr)^{\text{ten}}$ Dimension gebracht werden kann, wenn sie bei Vertauschung eines Fundamentalsystems mit einem anderen sich bloss um

einen constanten Factor ändert. Der Werth des letzteren ergibt sich gleichfalls aus dieser Gleichung: er ist C^r, wo $C = \Sigma \pm c_1^1 c_2^2 \dots c_m^m$ die Substitutionsdeterminante bezeichnet.

Es hat nunmehr auch keine Schwierigkeit, den Werth von m in der obigen Formel zu bestimmen. Es ist nämlich

$$\frac{d^{mr} C}{dc_1^{k'_1} \dots dc_m^{k'_m} dc_1^{k''_1} \dots dc_m^{k''_m} \dots dc_1^{k^r_1} \dots dc_m^{k^r_m}} = \frac{d^{mr}[\Sigma \pm c_1^1 c_2^2 \dots c_m^m]^r}{dc_1^{k'_1} \dots dc_m^{k'_m} dc_1^{k''_1} \dots dc_m^{k''_m} \dots dc_1^{k^r_1} \dots dc_m^{k^r_m}} = r!\, S(e_{k'_1} \dots k'_m \dots e_{k^r_1} \dots k^r_m),$$

wo die hier auftretende Summe dieselbe wie oben ist. Somit ergibt sich

$$\frac{1}{m} = r!\, \Sigma [S(e_{k'_1} \dots k'_m \dots e_{k^r_1} \dots k^r_m)]^2$$

wo die Bedeutung der Summen aus den vorhergehenden Entwickelungen klar sind.

Jede in der Formel (1) vorkommende Determinante lässt sich nun nach (III) durch ein Product aus $\Sigma \pm y_1^{(m-1)} y_2^{(m-2)} \dots y_m$ in eine nach den Coëfficienten der Differentialgleichung und ihren Differentialquotienten ganze Function ausdrücken, womit die aufgestellte Behauptung bewiesen ist.

2) Enthielte F ausser den y in analoger Weise auch die Elemente $\eta_1, \eta_2 \dots \eta_\mu$ eines Fundamentalsystems einer anderen Differentialgleichung:

$$\eta^{(\mu)} + \alpha_1 \eta^{(\mu-1)} + \dots + \alpha_{\mu-1} \eta' + \alpha_\mu \eta = 0$$

und wäre F eine nach den Grössen $\eta_1, \eta_2 \dots \eta_\mu \dots \eta_1^{(\nu)}, \eta_2^{(\nu)} \dots \eta_\mu^{(\nu)}$ ganze Function $(\mu\rho)^{\text{ten}}$ Grades, die sich beim Übergange von einem Fundamentalsysteme zu einem anderen bloss um einen constanten Factor ändert, so zeigt die Fortsetzung der eben auseinandergesetzten Überlegungen, dass F durch das Product aus

$$[\Sigma \pm y_1 y_2' \dots y_m^{(m-1)}]^r [\Sigma \pm \eta_1 \eta_2' \dots \eta_\mu^{(\mu-1)}]^\rho$$

in eine nach den Coëfficienten der beiden Differentialgleichungen und ihren Differentialquotienten ganze Function sich ausdrücken lässt.

An Stelle der Formel erhält man nämlich

$$F(y, \eta)\, r!\, \rho!\, \Sigma \{[S(e \dots) \dots] [S(\dots)]^2\}$$

$$= \Sigma \{ (y_1 \dots y_m) \dots (y_1 \dots y_m)(\eta_1 \dots \eta_\mu) \dots (\eta_1 \dots \eta_\mu)$$

$$\Sigma \pm y_1^{(k'_1)} \dots y_m^{(k'_m)} \dots \Sigma \pm y_1^{(k^r_1)} \dots y_m^{(k^r_m)}) \Sigma \pm \eta_1^{(l'_1)} \dots \eta_\mu^{(l'_\mu)} \dots \Sigma \pm \eta_1^{(l^\rho_1)} \dots \eta_\mu^{(l^\rho_\mu)} \}$$

wo die Bedeutung der einzelnen Zeichen nach dem Vorhergehenden keiner Erläuterung bedarf. Jede in der Summe rechts vorkommende Determinante lässt sich nun nach III durch ein Product aus der Determinante der Elemente des betreffenden Fundamentalsystems in eine nach den Coëfficienten der zugehörigen Differentialgleichung und ihren Differentialquotienten ganze Function ausdrücken.

Es braucht wohl nicht weiter ausgeführt zu werden, dass und wie sich diese Betrachtungen auf Functionen ausdehnen lassen, in welche die Elemente der Fundamentalsysteme mehrerer Differentialgleichungen eingehen.

V.

Von den vielen und wichtigen Anwendungen, welche der eben entwickelte Satz zulässt,[1] will ich hier nur eine behandeln, die für spätere Untersuchungen von Wichtigkeit sein wird: die Herleitung der nothwendigen und hinreichenden Bedingungen, unter denen eine ganze Function der Elemente eines Fundamentalsystems einer homogenen linearen Differentialgleichung identisch Null oder gleich einer ganzen Function der

[1] Appell, Comptes rendus, Bd. XCI.

Unabhängigen ist. Diese Bedingung ergibt sich aus dem bekannten Satze, dass mehrere Functionen einer Veränderlichen in einer linearen Verbindung stehen, wenn deren Determinante verschwindet. Damit also die Elemente eines Fundamentalsystems einer homogenen linearen Differentialgleichung eine Gleichung bestimmten Grades mit constanten Coëfficienten bilden, ist es nothwendig und hinreichend, dass die Determinante der einzelnen Glieder dieser Gleichung verschwinde. Lässt sich nun zeigen, dass diese Determinante beim Übergange von dem angenommenen zu einem anderen Fundamentalsysteme sich nur um einen constanten Factor ändert, so kann ihr Verschwinden nach IV durch eine Relation zwischen den Coëfficienten der Differentialgleichung ausgedrückt werden, welcher Ausdruck dann die gesuchte hinreichende und nothwendige Bedingung ist. Durch wiederholte Differentiation lässt sich auf diesen Fall auch der allgemeinere zurückführen, dass eine ganze Function der Elemente eines Fundamentalsystems mit constanten Coëfficienten einer ganzen Function der Unabhängigen gleich sein soll.

Um die soeben angedeuteten Untersuchungen durchzuführen, will ich mit dem einfachsten Falle beginnen und annehmen, es bestehe zwischen den Elementen y_1, y_2 eines Fundamentalsystems einer homogenen linearen Differentialgleichung eine homogene ganze Relation n^{ten} Grades mit constanten Coëfficienten. Die nothwendige und hinreichende Bedingung hiefür gibt die Gleichung

$$\begin{vmatrix} y_1^n & ; & y_1^{n-1} y_2 & \ldots & y_2^n \\ (y_1^n)' & ; & (y_1^{n-1} y_2)' & \ldots & (y_2^n)' \\ \cdot & & \cdot & \ldots & \cdot \\ \cdot & & \cdot & \ldots & \cdot \\ (y_1^n)^{(n)} & ; & (y_1^{n-1} y_2)^{(n)} & \ldots & (y_2^n)^{(n)} \end{vmatrix} = 0$$

Setzt man nun

$$u_1 = c'_1 y_1 + c'_2 y_2 \,;\; u_2 = c''_1 y_1 + c''_2 y_2$$

so geht diese Determinante durch zeilenweise Multiplication mit

$$C = \begin{vmatrix} c_1'^n & ; & \binom{n}{1} c_1'^{n-1} c'_2 & ; & \binom{n}{2} c_1'^{n-2} c_2'^2 & \ldots & c_2'^n \\ c_1'^{n-1} c''_2 & ; & \begin{cases} \binom{n-1}{1} c_1'^{n-2} c'_2 c''_1 \\ + c_1'^{n-1} c''_2 \end{cases} & ; & \begin{cases} \binom{n-1}{2} c_1'^{n-3} c_2'^2 c''_1 \\ + \binom{n-1}{1} c_1'^{n-2} c'_2 c''_2 \end{cases} & \ldots & c_2'^{n-1} c''_2 \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & \ldots & \cdot \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & \ldots & \cdot \\ c_1''^n & ; & \binom{n}{1} c_1''^{n-1} c''_2 & ; & \binom{n}{2} c_1''^{n-2} c_2''^2 & \ldots & c_2''^n \end{vmatrix}$$

über in

$$\begin{vmatrix} u_1^n & ; & u_1^{n-1} u_2 & \ldots & u_2^n \\ (u_1^n)' & ; & (u_1^{n-1} u_2)' & \ldots & (u_2^n)' \\ \cdot & & \cdot & \ldots & \cdot \\ \cdot & & \cdot & \ldots & \cdot \\ (u_1^n)^{(n)} & ; & (u_1^{n-1} u_2)^{(n)} & \ldots & (u_2^n)^{(n)} \end{vmatrix} \text{ w. z. b. w.}$$

Dass die Determinante C, wie sich aus dem allgemeinen Satze in IV, 1 ergibt, die $\frac{1}{2}n(n+1)$ Potenz der Substitutionsdeterminante $(c'_1 c''_2 - c''_1 c'_2)$ ist, ersieht man auch unmittelbar, wenn man sie zeilenweise multiplicirt mit

$$(-1)^{\frac{1}{2}n(n+1)} C = \binom{n}{1}\binom{n}{2}\ldots\binom{n}{n} \begin{vmatrix} c_2''^n & ; & (-1)^1 c_2''^{n-1} c''_1 & ; & (-1)^2 c_2''^{n-2} c_1''^2 & \ldots & (-1)^n c_1''^n \\ c_2''^{n-1} c'_2 & ; & \frac{(-1)^1}{\binom{n}{1}} \begin{cases} \binom{n-1}{1} c_2''^{n-2} c''_1 c'_2 \\ + c_2''^{n-1} c'_1 \end{cases} & ; & \frac{(-1)^2}{\binom{n}{2}} \begin{cases} \binom{n-1}{2} c_2''^{n-3} c''_1 c'_1 \\ + \binom{n-1}{1} c_2''^{n-3} c''_1 c_1 \end{cases} & \ldots & (-1)^n c_1''^{n-1} c'_1 \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & \ldots & \cdot \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & \ldots & \cdot \\ c_2'^n & ; & (-1)^1 c_2'^{n-1} c'_1 & ; & (-1)^2 c_2'^{n-2} c_1'^2 & \ldots & (-1)^n c_1'^n \end{vmatrix},$$

dann erhält man als Product:

$$(-1)^{\frac{1}{2}n(n+1)} C^2 = \begin{vmatrix} (c'_1 c''_2 - c''_1 c'_2)^n; & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & ; -\frac{(c'_1 c''_2 - c''_1 c'_2)^n}{\binom{n}{1}} & \cdots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ 0 & 0 & \cdots & (-1)^n \frac{(c'_1 c''_2 - c''_1 c'_2)^n}{\binom{n}{n}} \end{vmatrix} \binom{n}{1}\binom{n}{2} \cdots \binom{n}{n}$$

$$= (-1)^{\frac{1}{2}n(n+1)} (c'_1 c''_2 - c''_1 c'_2)^{n(n+1)}.$$

Daher

$$C = \pm (c'_1 c''_2 - c''_1 c'_2)^{\frac{1}{2}n(n+1)}$$

wo aber, wie die Entwickelung des Diagonalgliedes in C zeigt, das obere Zeichen zu nehmen ist.

In ganz derselben Weise verfährt man, um die nothwendige und hinreichende Bedingung zu erhalten, welche zwischen den Coëfficienten einer homogenen linearen Differentialgleichung stattfinden muss, damit die Elemente eines Fundamentalsystems derselben in einer homogenen Verbindung n^{ten} Grades zu einander stehen.

Ich will diese Behauptung an dem Falle einer linearen Differentialgleichung der III. Ordnung erläutern und zu diesem Behufe mit y_1, y_2, y_3 die Elemente eines Fundamentalsystems derselben bezeichnen, die aneinander durch eine homogene Gleichung n^{ten} Grades mit constanten Coëfficienten gebunden seien. Die Bedingung für die Existenz einer solchen Gleichung besteht in dem Verschwinden der Determinante der Glieder, die sich aus der Entwickelung von $(y_1 + y_2 + y_3)^n$ nach Unterdrückung des Polynomialcoëfficienten ergeben. Wird diese Determinante mit Y bezeichnet, so zeigt sich, dass beim Übergange vom Fundamentalsysteme y_1, y_2, y_3 zu

$$\begin{aligned} u_1 &= c'_1 y_1 + c'_2 y_2 + c'_3 y_3 \\ u_2 &= c''_1 y_1 + c''_2 y_2 + c''_3 y_3 \\ u_3 &= c'''_1 y_1 + c'''_2 y_2 + c'''_3 y_3 \end{aligned}$$

dieselbe von der entsprechenden Determinante U der u_1, u_2, u_3 sich nur um einen constanten Factor unterscheidet. Man erhält nämlich die Determinante U aus Y, indem man letztere mit einer Determinante D multiplicirt, die folgendermassen gebildet wird. Die Elemente der ersten Zeile sind der Reihe nach die Glieder der Entwickelung von

$$(c_1 + c_2 + c_3)^n;$$

die der zweiten Zeile ergibt die Entwickelung von

$$(c_1 + c_2 + c_3)^{n-1} (c'_1 + c'_2 + c'_3)$$

wenn man hievon immer die Glieder zu einem Elemente vereinigt, die für $c'_1 = c_1$, $c'_2 = c_2$, $c'_3 = c_3$ in das darüberstehende Element der ersten Zeile übergehen. So fortfahrend, erhält man die Elemente der $(n+1)^{\text{ten}}$ Zeile in derselben Weise aus

$$(c'_1 + c'_2 + c'_3)^n,$$

die der $(n+2)^{\text{ten}}$ Zeile aus

$$(c_1 + c_2 + c_3)^{n-1} (c''_1 + c''_2 + c''_3),$$

die der $(n+3)^{\text{ten}}$ aus

$$(c_1 + c_2 + c_3)^{n-2} (c'_1 + c'_2 + c'_3)(c''_1 + c''_2 + c''_3),$$

die der $(n+4)^{\text{ten}}$ aus

$$(c_1 + c_2 + c_3)^{n-3} (c'_1 + c'_2 + c'_3)^2 (c''_1 + c''_2 + c''_3) \quad \text{u. s. f.}$$

Man erhält also die Elemente der Zeilen von D, indem man alle Combinationen mit Wiederholung der Grössen

$$(c_1 + c_2 + c_3),\ (c'_1 + c'_2 + c'_3),\ (c''_1 + c''_2 + c''_3)$$

zur n^{ten} Classe und aus den Gliedern der Entwickelung jeder einzelnen Complexion in der angegebenen Weise die Elemente einer Zeile bildet.

Es ist nun klar, dass die Elemente der ersten Zeile in Y multiplicirt mit den gleichstelligen Elementen irgend einer Zeile in D zur Summe einen Ausdruck haben, welcher aus der Complexion der

$$(c_1 + c_2 + c_3),\ (c'_1 + c'_2 + c'_3),\ (c''_1 + c''_2 + c''_3),$$

welche die Elemente der Zeile in D lieferte, erhalten wird, wenn man darin für $c_1 : c_1 y_1,\ c_2 : c_2 y_2,\ c_3 : c_3 y_3,\ \ldots$ $c''_1 : c''_1 y_1,\ c''_2 : c''_2 y_2,\ c''_3 : c''_3 y_3$ setzt. Folglich stellen die Elemente der ersten Zeile von U die sämmtlichen Combinationen mit Wiederholung zur n^{ten} Classe von u_1, u_2, u_3 dar und die Elemente jeder anderen Zeile werden durch Differentiation der Elemente der vorangehenden Zeile erhalten: somit ist

$$U = Y.D.$$

Da nun die Determinante Y beim Übergange vom Fundamentalsysteme y_1, y_2, y_3 zu u_1, u_2, u_3 bloss um einen constanten Factor sich ändert, so lässt sich auf sie der Satz IV anwenden. Nach demselben ist, nebenbei bemerkt, die Determinante D gleich der $\frac{n(n+1)(n+2)}{3!}$ Potenz von $\Sigma \pm c_1 c'_2 c''_3$, was sich auch, wie beim früheren Falle einer linearen homogenen Differentialgleichung der II^{ten} Ordnung, unmittelbar nachweisen liesse.

Es ist klar, dass die vorhergehende, für den Fall $m = 3$ gegebene Entwickelung sich verallgemeinern lässt und man wird so zur Erkenntniss geführt, dass die Determinante, deren Verschwinden die hinreichende und nothwendige Bedingung ausdrückt, damit die Elemente $y_1, y_2 \ldots y_m$ eines Fundamentalsystems einer linearen homogenen Differentialgleichung eine homogene Relation n^{ten} Grades mit constanten Coëfficienten erfüllen, sich bloss um einen constanten Factor ändert beim Übergange von $y_1, y_2 \ldots y_m$ zu einem anderen Fundamentalsysteme. Auf diese Determinante findet daher der Satz IV Anwendung, und somit lässt sich die erwähnte Bedingung durch eine Relation zwischen den Coëfficienten der Differentialgleichung und deren Differentialquotienten ausdrücken.

2) Bezeichnet man mit Y die eben angegebene und mit U die analog aus den Elementen $u_1, u_2 \ldots u_m$ eines anderen Fundamentalsystems gebildete Determinante, so ist nach dem Vorhergehenden

$$Y D_n = U$$

wo D_n nach (IV, 1) die Potenz $\frac{n(n+1)\ldots(n+m-1)}{m!}$ der Substitutionsdeterminante ist. Diese Gleichung bleibt nun offenbar bestehen, wenn man in Y statt jedes Elementes der ersten Zeile seine k^{te} Derivirte setzt, wodurch in jeder Zeile von Y der Derivationsindex um k vermehrt wird. Nennt man die hiedurch aus Y erhaltene Determinante Y_k und die analog aus U entstandene U_k, so ist also

$$U_k = D_n Y_k$$

Die Determinante Y_k kann daher wieder nach (IV, 1) umgeformt werden und ihr Verschwinden somit durch eine Relation zwischen den Coëfficienten der Differentialgleichung und ihren Derivirten ausgedrückt werden. $Y_k = 0$ ist aber die nothwendige und hinreichende Bedingung, damit eine homogene Function n^{ten} Grades zwischen $y_1, y_2 \ldots y_m$ mit constanten Coëfficienten einer ganzen Function $(k-1)^{\text{ten}}$ Grades der Unabhängigen gleich sei, und dieser Bedingung ist also die gewonnene Relation zwischen den Coëfficienten äquivalent.

3) Damit eine ganze Function n^{ten} Grades der Elemente $y_1, y_2 \ldots y_m$ eines Fundamentalsystemes verschwinde, ist es hinreichend und nothwendig, dass die Determinante verschwinde, deren Elemente die einzelnen Glieder der Entwickelung von $(y_1+y_2+\ldots+y_m)^n$, $(y_1+y_2+\ldots+y_m)^{n-1} \ldots (y_1+y_2+\ldots+y_m)^1$ nach Weglassung der Polynomialcoëfficienten sind. Bezeichnet man diese Determinante mit Y und die analog aus den Elementen $u_1, u_2 \ldots u_m$ eines anderen Fundamentalsystems gebildete mit U, so wird diese aus jener durch Multiplication mit der folgenden aus den Elementen der Substitutionsdeterminante zusammengesetzten Determinante D erhalten. Ihre von Null verschiedenen Elemente sind geordnet zu n-Quadraten, deren Diagonalen n an einander stossende Stücke der Hauptdiagonale von D sind und längs derselben der Reihe nach die Determinanten $D_n, D_{n-1} \ldots D_1$ der von (2) bilden. Es ist also[1]

$$U = DY.$$

Diese Gleichung bleibt nun offenbar erhalten, wenn man Y, statt es aus den eben verwendeten Functionen, aus ihren k^{ten} Derivirten bildet. Die Gleichung $Y = 0$ drückt aber in diesem Falle aus, dass eine ganze Function n^{ten} Grades der Elemente dieses Fundamentalsystems $y_1, y_2 \ldots y_m$ mit constanten Coëfficienten gleich einer ganzen Function der Unabhängigen ist.

Wegen der oben bewiesenen Eigenschaft lässt sich in beiden Fällen auf die Determinante Y der Satz (IV, 1) anwenden, und man gelangt so zu dem Ergebnisse:

Die nothwendige und hinreichende Bedingung, damit eine ganze Function der Elemente eines Fundamentalsystems einer linearen Differentialgleichung gleich Null oder einer ganzen Function der Unabhängigen ist, lässt sich durch eine Relation zwischen den Coëfficienten der Differentialgleichung und ihren Derivirten mittelst IV, 1 ausdrücken.

4) In der vorhergehenden Determinante Y haben die Elemente jeder Zeile denselben Derivationsindex, es ist jedoch klar, dass die Beziehung

$$U = DY$$

bestehen bleibt, wenn man in Y die Derivationsindices irgend welcher Zeilen verändert und in U die analogen Veränderungen vornimmt. Also auch auf die so gebildeten Determinanten findet der Satz IV Anwendung.

VI.

Die Besonderheit der im Vorhergehenden besprochenen Determinanten, zumal der in V, 2 erwähnten, gestattet bei Anwendung der Formel III einige Vereinfachungen, die zunächst bemerkt werden mögen.

Die in Rede stehenden Determinanten haben die Form

$$\Sigma \pm (y_1^n)^{(k_0)} (y_1^{n-1} y_2)^{(k_1)} \ldots (y_m^n)^{(k_{\mu-1})} = Y$$

wo die oberen Indices Derivationszeiger bedeuten und

$$\mu = \frac{m(m+1) \ldots (m+n-1)}{n!}$$

ist.

Diese Determinante erhält man zunächst aus der Entwickelung von

$$(y_1^n)^{k'_0} (y_1^{n-1} y_2)^{k'_1} \ldots (y_m^n)^{k'_{\mu-1}}$$

wo $k'_0, k'_1 \ldots k'_{\mu-1}$ eine Folge der Zahlen $k_0, k_1 \ldots k_{\mu-1}$ bezeichnen, wenn man darin die $k'_0, k'_1 \ldots k'_{\mu-1}$ auf alle möglichen Weisen permutirt und je nachdem diese Permutation aus $k_0, k_1 \ldots k_{\mu-1}$ durch eine gerade oder

---

[1] Zu demselben Ergebniss gelangt man durch Anwendung des La Place'schen Determinantensatzes, indem hiebei Y in ein Aggregat von Producten aus Determinanten der in (2) behandelten Form auflöst.

ungerade Anzahl von Vertauschungen gewonnen wird, den durch dieselbe erhaltenen Ausdruck mit dem positiven oder negativen Vorzeichen zu den anderen addirt. Um die einzelnen Differentialquotienten des obigen Productes zu berechnen, gebraucht man die symbolische Formel

$$(u_1 + u_2 + \dots u_m)^p = \Sigma \frac{p!}{\rho_1!\rho_2!\dots\rho_m!} u_1^{\rho_1} u_2^{\rho_2} \dots u_m^{\rho_m},$$

wo

$$\rho_1 + \rho_2 + \quad . \quad . \quad . + \rho_m = p.$$

Hieraus folgt, dass in der Entwickelung des obigen Productes die Summe der Derivationsindices der $y_1, y_2 \dots y_m$ in jedem Gliede gleich

$$k_0 + k_1 + \quad . \quad . \quad . + k_{\mu-1}$$

ist.

Ist speciell, wie in V: $k_0 = k,\ k_1 = k+1 \dots\ k_{\mu-1} = k + \mu - 1$, so ist

$$k'_0 + k'_1 + \quad . \quad . \quad . + k'_r = \mu k + \tfrac{1}{2}\mu(\mu - 1).$$

Bei Anwendung der Formel in IV auf den vorliegenden Fall haben also die $l'_1, l'_2 \dots l'_m \quad . \quad . \quad . \quad l_1^{(r)}, l_2^{(r)} \dots l_m^{(r)}$ die Gleichung zu befriedigen

$$\Sigma l' + \Sigma l'' + \quad . \quad . \quad . + \Sigma l^{(r)} = \mu k + \tfrac{1}{2}\mu(\mu - 1),$$

wo $r = \frac{n\mu}{m}$ ist. Diese Gleichung ermöglicht es, bei gegebenem m und n die litterale Form des Ausdruckes herzustellen, dessen numerische Coëfficienten dann, ähnlich wie bei den symmetrischen Functionen der Wurzeln einer Gleichung, auf verschiedene Weise bestimmt werden können.

2) Die Determinante Y lässt sich nach dem wiederholt citirten Satze umsetzen in

$$Y = M\Delta^r F(a_1, a_2 \quad . \quad . \quad . \quad a_\mu^{(i)} \quad . \quad .)$$

wo M eine reine Zahl, Δ die Determinante des Fundamentalsystems $y_1, y_2 \dots y_m$ der Differentialgleichung und F eine ganze Function ihrer Coëfficienten und deren Differentialquotienten bedeuten. Vom Baue dieser ganzen Function lässt sich nun leicht eine wesentliche Eigenschaft ermitteln.

Man bilde die der Y analoge Determinante $[Y]$ für die Differentialgleichung, die aus

$$\frac{d^m y}{dx^m} + a_1 \frac{d^{m-1} y}{dx^{m-1}} + \quad . \quad . \quad . + a_{m-1} \frac{dy}{dx} + a_m y = 0$$

hervorgeht, wenn man hierin $x = p\xi$ setzt, wo ξ eine neue Variable und p eine beliebige Constante bezeichnen. Stellt

$$\frac{d^m y}{dx^m} + A_1 \frac{d^{m-1} y}{d\xi^{m-1}} + \quad . \quad . \quad . + A_{m-1} \frac{dy}{d\xi} + A_m y = 0$$

diese Gleichung dar, so ist

$$A_\lambda = p^\lambda [a_\lambda],$$

wo die eckige Klammer anzeigt, dass in a_λ für $x : p\xi$ gesetzt wurde.

Für die Differentialquotienten des A_λ nach ξ erhält man aus

$$\frac{d^i a_\lambda}{d\xi^i} = p^i \frac{d^i a_\lambda}{dx^i}$$

$$\frac{d^i A_\lambda}{d\xi^i} = p^{i+\lambda} \frac{d^i a_\lambda}{dx^i}.$$

Nun ist

$$[Y] = \Sigma \pm \frac{d^{k_0}(y_1^n)}{d\xi^{k_0}} \frac{d^{k_1}(y_1^{n-1}y_2)}{d\xi^{k_1}} \cdot \cdot \cdot \frac{d^{k_{\mu-1}}(y_m^n)}{d\xi^{k_{\mu-1}}}$$

$$= p^{\Sigma k} \Sigma \pm \frac{d^{k_0}(y_1^n)}{dx^{k_0}} \frac{d^{k_1}(y_1^{n-1}y_2)}{dx^{k_1}} \cdot \cdot \cdot \frac{d^{k_{\mu-1}}(y_m^n)}{dx^{k_{\mu-1}}}$$

wo $\Sigma k = k_0 + k_1 + \ldots + k_{\mu-1}$ ist; ferner

$$\Sigma \pm y_1 \frac{dy_2}{d\xi} \cdot \cdot \cdot \frac{d^{m-1}y}{d\xi^{m-1}} = p^{\frac{1}{2}m(m-1)} \Sigma \pm y_1 \frac{dy_2}{dx} \cdot \cdot \cdot \frac{d^{m-1}y}{dx^{m-1}}.$$

Somit erhält man, da

$$[Y] = M\left[\Sigma \pm y_1 \frac{dy_2}{d\xi} \cdot \cdot \cdot \frac{d^{m-1}y}{d\xi^{m-1}}\right]^{\rho} F(A_1, A_2 \cdot \cdot \cdot A_m \cdot \cdot \cdot A_\lambda^{(i)} \cdot \cdot \cdot)$$

$$F(A_1, A_2 \cdot \cdot \cdot A_m \cdot \cdot \cdot A_\lambda^{(i)} \cdot \cdot \cdot) = p^\sigma F(a_1, a_2 \cdot \cdot \cdot a_m \cdot \cdot \cdot a_\lambda^{(i)} \cdot \cdot \cdot)$$

wo

$$\sigma = k_0 + k_1 + \cdot \cdot \cdot + k_{\mu-1} - \frac{\rho}{2} m(m-1)$$

gesetzt wurde. Es ist also

$$F[pa_1, p^2 a_2 \cdot \cdot \cdot p^m a_m \cdot \cdot \cdot (p^{i+\lambda} a_\lambda^{(i)}) \cdot \cdot \cdot]$$
$$= p^\sigma F(a_1, a_2 \cdot \cdot \cdot a_m \cdot \cdot \cdot a_\lambda^{(i)} \cdot \cdot \cdot)$$

Da nun p eine willkürliche Grösse ist, so ist $F(a_1, a_2 \ldots a_m \ldots a_\lambda^{(i)} \ldots)$ jenem Aggregat von Gliedern in der Entwickelung links gleich, deren jedes mit p^σ multiplicirt erscheint. Die ganze Function

$$F(a_1, a_2 \cdot \cdot \cdot a_m \cdot \cdot \cdot a_\lambda^{(i)} \cdot \cdot \cdot)$$

hat also die Eigenschaft, dass p^σ als Factor in jedem ihrer Glieder heraustritt, wenn man in derselben für $a_1 : pa_1$, $a_2 : p^2 a_2 \ldots a_\lambda^{(i)} : p_{(i)}^{(i+\lambda)} a_\lambda^{(i)} \ldots$ setzt. Nennt man daher, wie in III, $i+\lambda$ das Gewicht von $a_\lambda^{(i)}$ und die Summe der Gewichte der einzelnen Factoren eines Productes dessen Gewicht, so hat man den Satz:

Die Glieder der obigen ganzen Function $F(a_1, a_2 \ldots a_\lambda^{(i)} \ldots)$ haben das nämliche Gewicht, und zwar beträgt dasselbe

$$\sigma = k_0 + k_1 + \cdot \cdot \cdot + k_{\mu-1} - \frac{\rho}{2} m(m-1)$$
$$= k_0 + k_1 + \cdot \cdot \cdot + k_{\mu-1} - \tfrac{1}{2}\mu n(m-1)$$

Ist speciell $k = 0$, $k_1 = 1 \ldots k_{\mu-1} = \mu - 1$, so ist das Gewicht

$$\tfrac{1}{2}[\mu(\mu-1) - \mu n(m-1)].$$

VII.

Ich will nun die vorangehenden allgemeinen Auseinandersetzungen auf einige specielle Fälle anwenden.

1) Es sei zunächst $m = 2$ und n eine beliebige ganze positive Zahl. Es soll nun auf die Determinante

$$\Sigma \pm y_1^n (y_1^{n-1} y_2)' \cdot \cdot \cdot (y_2^n)^{(n)}$$

zunächst die Formel IV angewandt werden.

Nach der Bemerkung in VI, 1 müssen die in dieser Formel auftretenden λ' und λ'' der Bedingung genügen

$$\left.\begin{matrix}\lambda'_1\\+\lambda'_2\end{matrix}\right\}+\left.\begin{matrix}\lambda''_1\\+\lambda''_2\end{matrix}\right\}+\ldots+\begin{matrix}\lambda^r_1\\\lambda^r_2\end{matrix}=\tfrac{1}{2}n(n+1)=r.$$

Da nun keine zwei λ mit demselben oberen Index einander gleich sein dürfen, so erhält man aus dieser Gleichung als Werthe der zulässigen λ:

$$\begin{aligned}\lambda'_1=\lambda''_1=\ldots\lambda^\nu_1=0;\quad\lambda^{\nu+1}_1=\ldots=\lambda^r_1=1\\\lambda''_1=\lambda''_2=\ldots\lambda^\nu_2=1;\quad\lambda^{\nu+1}_2=\ldots=\lambda^r_2=0\end{aligned}$$

wo für ν alle Werthe von 1 bis $\frac{r}{2}$ oder $\frac{r+1}{2}$ zu setzen sind, je nachdem r gerade oder ungerade ist. Die Formel ergibt somit

$$\begin{aligned}&\Sigma\pm y_1^n(y_1^{n-1}y_2)'\ldots(y_2^n)^{(n)}\\&=A(y_1y_2'-y_1'y_2)^r\end{aligned}$$

wo die Bedeutung des A klar ist. Statt A aus seiner durch die Formel gegebenen Definition zu berechnen, kann man es auch vermöge der obigen Gleichung durch specielle Annahmen des y_1 und y_2 bestimmen.

Zu diesem Behufe wähle man etwa

$$y_1=e^{\alpha_1x},\quad y_2=e^{\alpha_2x}.$$

Für diese Werthe wird

$$\begin{aligned}&\Sigma\pm y_1^n(y_1^{n-1}y_2)'\ldots(y_2^n)^{(n)}\\&=1!\,2!\ldots(m-1)!\,m!\,(\alpha_2-\alpha_1)^re^{r(\alpha_1+\alpha_2)x}\\&=A(\alpha_2-\alpha_1)^re^{r(\alpha_1+\alpha_2)x}\end{aligned}$$

daher ist

$$A=1!\,2!\ldots m!$$

und

$$\begin{aligned}&\Sigma\pm y_1^n(y_1^{n-1}y_2)'\ldots(y_2^n)^{(n)}\\&=1!\,2!\ldots m!(y_1y_2'-y_1'y_2)^{\frac{1}{2}n(n+1)}\end{aligned}$$

Zu demselben Ergebnisse wäre man auch durch die Bemerkung 2) der vorigen Nummer gelangt. Nach IV ist nämlich

$$\Sigma\pm y_1^n(y_1^{n-1}y_2)'\ldots(y_2^n)^{(n)}=(\Sigma\pm y_1y_2')^rF(a_1,a_2\ldots)$$

wo r dieselbe Bedeutung wie vorher besitzt und F eine in den Coëfficienten a_1, a_2 und deren Differentialquotienten ganze Function vom Gewichte $\sigma=0$ ist. Daher muss F eine Constante sein, deren Werth A sich wie vorher ermitteln lässt.

2) Es sei $m=3$, $n=2$ und $k=0$, also die Determinante

$$D=\Sigma\pm y_1^2(y_1y_2)'(y_2^2)''\ldots(y_3^2)^{(5)}$$

vorgelegt. In diesem Falle ist $\mu=6$; $r=4$; $\frac{1}{2}\mu(\mu-1)=15$ und man erhält daher die für Anwendung der Formel erforderlichen λ aus der Gleichung

$$\left.\begin{matrix}\lambda'_1\\+\lambda'_2\\+\lambda'_3\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}+\lambda''_1\\+\lambda''_2\\+\lambda''_3\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}+\lambda'''_1\\+\lambda'''_2\\+\lambda'''_3\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}+\lambda^4_1\\+\lambda^4_2\\+\lambda^4_3\end{matrix}\right\}=15.$$

Somit ist die obige Determinante gleich der Summe folgender sechs Determinantenproducte, jedes multiplicirt mit einem numerischen Coëfficienten:

$$(\Sigma \pm y_1 y_2' y_3'')^3 \, \Sigma \pm y_1 y_2' y_3^{(5)}; \quad (\Sigma \pm y_1 y_2' y_3'')^3 \, \Sigma \pm y_1 y_2'' y_3^{(4)}$$
$$(\Sigma \pm y_1 y_2' y_3'')^3 \, \Sigma \pm y_1' y_2'' y_3'''; \quad (\Sigma \pm y_1 y_2' y_3'')^2 \, \Sigma \pm y_1 y_2' y_3''' \, \Sigma y_1 y_2' y_3^{(4)}$$
$$(\Sigma \pm y_1 y_2' y_3'')^2 (\Sigma \pm y_1 y_2' y_3''')(\Sigma \pm y_1 y_2'' y_3'''); \quad \Sigma \pm y_1 y_2' y_3'' (\Sigma \pm y_1 y_2' y_3''')^3$$

Die numerischen Coëfficienten können entweder durch die Formel oder ähnlich wie vorher, durch specielle Annahmen der y_1, y_2, y_3 berechnet werden, welche sechs zwischen den Coëfficienten unabhängige Gleichungen liefern.

Die obige Determinante D ist nach III gleich einem Producte von der Form

$$D = (\Sigma \pm y_1 y_2' y_3'')^4 F(a_1, a_2, a_3 \ldots)$$

wo F eine ganze Function der a_1, a_2, a_3 und ihrer Differentialquotienten ist, deren jedes Glied nach VI, 2 das Gewicht $\sigma = 3$ besitzt. Somit hat F die Form:

$$F = m_1 a_1^3 + m_2 a_1 a_2 + m_3 a_3 + m_4 a_1'' + m_5 a_1' a_1 + m_6 a_2',$$

wo die m numerische Coëfficienten bedeuten, die am einfachsten aus der Gleichung für D durch specielle Annahmen berechnet werden. Man erhält auf diese Weise

$$F = -8 \cdot 2 a_1^3 + 8 \cdot 9 a_1 a_2 - 8 \cdot 27 a_3 + 4 \cdot 9 a_1 a_1' - 4 \cdot 27 a_2' - 4 \cdot 9 a_1''.$$

Ist nun

$$\tfrac{2}{27} a_1^3 + \tfrac{1}{3} a_1 a_2 + a_3 - \tfrac{1}{6} a_1 a_1' - \tfrac{1}{2} a_2' + \tfrac{1}{6} a_1'' = 0 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (1)$$

so verschwindet die Determinante

$$\Sigma \pm y_1^2 (y_1 y_2)' (y_2^2)'' \ldots (y_3^2)^{(5)},$$

welche die nothwendige und hinreichende Bedingung ausdrückt, damit zwischen y_1, y_2, y_3 eine homogene quadratische Relation mit constanten Coëfficienten besteht, also eine Gleichung von der Form:

$$c_{11} y_1^2 + 2c_{12} y_1 y_2 + c_{22} y_2^2 + 2c_{13} y_1 y_3 + 2c_{23} y_2 y_3 + c_{33} y_3^2 = 0.$$

Durch eine lineare Substitution kann man aber dieselbe immer überführen in die Relation

$$z_3^2 = z_1 z_2,$$

wo z_1, z_2, z_3, weil sie aus y_1, y_2, y_3 durch eine lineare Substitution mit nicht verschwindender Determinante erhalten werden, ebenfalls die Elemente eines Fundamentalsystems sind. Setzt man nun $z_1 = \eta_1^2$, $z_2 = \eta_2^2$, so wird $z_3 = \eta_1 \eta_2$. Nach dem Vorhergehenden lässt sich sowohl die Determinante von $\eta_1^2, \eta_1 \eta_2, \eta_2^2$:

$$\begin{vmatrix} \eta_1^2 ; & \eta_1 \eta_2 ; & \eta_2^2 \\ (\eta_1^2)' ; & (\eta_1 \eta_2)' ; & (\eta_2^2)' \\ (\eta_1^2)'' ; & (\eta_1 \eta_2)'' ; & (\eta_2^2)'' \end{vmatrix}$$

als auch jede aus ihr durch Differentiation irgend welcher Zeilen entstandene, durch die Determinante von η_1 und η_2 und durch die Coëfficienten der Differentialgleichung der IIten Ordnung ausdrücken, für welche η_1 und η_2 die Elemente eines Fundamentalsystems sind. Stellen also $z_1 = \eta_1^2$, $z_2 = \eta_2^2$, $z_3 = \eta_1 \eta_2$ die Elemente eines Fundamentalsystems der Gleichung

$$y''' + a_1 y'' + a_2 y' + a_3 y = 0 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (2)$$

dar, so lassen sich a_1, a_2, a_3 durch die Coëfficienten der Gleichung

$$\eta'' = b_1 \eta' + b_2 \eta \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (3)$$

ausdrücken, welche η_1 und η_2 zu Elementen eines Fundamentalsystems hat. Man findet

$$a_1 = 3b_1;\ a_2 = b_1' + 4b_2 - 2b_1^2;\ a_3 = 2(b_2' - 2b_1 b_2),$$

woraus sich ergibt:

$$b_1 = -\tfrac{1}{3}a_1;\ b_2 = \tfrac{1}{4}(a_2 + \tfrac{2}{9}a_1^2 + \tfrac{1}{3}a_1');\ \text{und}$$
$$a_3 = \tfrac{1}{2}a_2' + \tfrac{1}{6}a_1 a_1' - \tfrac{1}{6}a_1'' - \tfrac{1}{3}a_1 a_2 - \tfrac{2}{27}a_1^3.$$

Die letzte Gleichung ist aber die früher erhaltene (1); die beiden anderen ergeben, dass η_1 und η_2 zwei particuläre Integrale der homogenen Differentialgleichung der IIten Ordnung:

$$\eta'' = -\tfrac{1}{3}a_1\eta' + \tfrac{1}{4}(a_2 + \tfrac{2}{9}a_1^2 + \tfrac{1}{3}a_1')\eta$$

sind. Die Relation (1) zwischen den Coëfficienten der Gleichung (2) zeigt somit an, dass die Elemente eines Fundamentalsystems derselben bezüglich gleich sind η_1^2, $\eta_1\eta_2$, η_2^2 wo η_1 und η_2 die Elemente eines Fundamentalsystems der Gleichung (3) der IIten Ordnung sind.[1]

---

[1] Fuchs l. c.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DEN

BAU DER QUERGESTREIFTEN MUSKELFASERN.

II. THEIL.

VON

ALEXANDER ROLLETT,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 4 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 2. JULI 1885.

In dem ersten Theile dieser Untersuchungen wurde schon darauf hingewiesen, dass ein genaues Studium des Querschnittes der Muskelfasern aus mancherlei Gründen für mich nothwendig wurde. In erster Linie musste es mir erwünscht sein, die Flächenbilder, von Schnitten die durch Zerfällung der Muskelfasern in 1%iger Ameisensäure mit oder ohne vorausgegangener Vergoldung gewonnen wurden, zu vergleichen mit Faserquerschnitten, die mittelst des Messers erhalten waren.

Man kann aber ferner an diesen letzteren Querschnitten auch am sichersten über die Stellung und Vertheilung der Kerne in den Muskelfasern ins Reine kommen und endlich sind die Querschnitte von Wichtigkeit für die Frage des fibrillären Baues der Muskelfasern. Über die eben berührten Gegenstände werde ich in den nachfolgenden Abschnitten der Abhandlung einige Mittheilungen bringen.

IV.

Über Muskelquerschnitte und Kernvertheilung in den Muskelfasern.

An Querschnitten von Muskelfasern gewinnt man vor Allem eine richtige Vorstellung von der wechselseitigen Vertheilung und Anordnung der fibrillären Substanz und des Sarkoplasmas der Muskelfasern und über die Zusammenordnung der Fibrillen zu Bündeln. Es herrschen in dieser Beziehung, wenn man die auf pag. 9 [89], 10 [90] und 11 [91][1] des ersten Theiles dieser Abhandlung genannten Thiere in Betracht zieht, überaus grosse und merkwürdige Verschiedenheiten. Hält man damit noch die mannigfach abweichende Vertheilung und Stellung der Muskelkerne zusammen, so wird man die nachfolgenden Auseinandersetzungen gewiss nicht als zu weitläufig bezeichnen.

---

[1] Die freistehenden Zahlen sind die Seiten des Separatabdruckes, die unter Klammern daneben stehenden die Seiten des XLIX. Bandes der Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Ich muss im Gegentheile gestehen, dass es mir scheint, man habe derartige Studien bisher in ungerechtfertigter Weise vernachlässigt.

Seitdem ich meine an Ritter's Beobachtungen über den Unterschied der Erregbarkeit der Beuger und Strecker anschliessenden Versuche[1] publicirt habe, sind dieselben von A. Fick[2] mit ebenso viel Unrecht als Hartnäckigkeit angefochten, von mehreren Seiten[3] dagegen bestätigt worden.

Ich selbst hatte bald eingesehen, dass die weit ausgreifendsten Untersuchungen physiologischer und histologischer Natur nothwendig seien, um in der Frage jenes Phänomens einen Schritt vorwärts zu thun. Und ich muss heute besonders mit Rücksicht auf diesen Ausgangspunkt vieler Studien, die ich angestellt habe, das Folgende betonen.

Was wir brauchen, um dem Verständniss der Muskeln als Bewegungs- oder Arbeitsorganen der Thiere näher zu kommen, ist in morphologischer Beziehung eine möglichst eindringende und umfassende Kenntniss des Baues der Muskelfasern. Die Histologie des quergestreiften Muskels wäre, wenn auch von ihrer für den Verkürzungsvorgang vielleicht bedeutungsvollsten Seite angefasst, doch nur einseitig bearbeitet, wenn sie in einer blossen Histologie der Querstreifung sich erschöpfen wollte. Es verdienen noch eine Menge anderer histologischer Thatsachen unsere volle Aufmerksamkeit.

Dahin gehören aber namentlich auch die Beobachtungen, welche sich auf dem Faserquerschnitte machen lassen.

Ich muss darum bedauern, dass der Umfang der Arbeit, die hier zu bewältigen wäre, die Zeit, die darauf angewendet werden müsste und die Schwierigkeiten, die überwunden werden müssten, es mir versagen, mehr darüber zu bringen, als in der nachfolgenden ziemlich lückenhaften Darstellung enthalten sein wird.

Vorerst mögen einige Bemerkungen über die Methoden ihren Platz finden. Zunächst habe ich in dieser Beziehung anzuführen, dass ich im Anschlusse an Cohnheim[4] die Querschnitte gefrorener Muskeln untersucht habe. Dieselben wurden mittelst eines Gefriermikrotoms von Jung angefertigt und zwar brachte ich die kleinen eben dem lebenden Thiere entnommenen Muskelstückchen in Eiweiss frischgelegter Hühnereier, setzte sie dann mit den daran hängenden Tropfen des dicken Eiweisses in passender Lage auf das Gefriermikrotom und hüllte sie durch sofortiges Auftropfen von neuem Eiweiss in eine dicke Lage des Letzteren ein.

Die Behandlung mit dem Eiweiss, welches die Muskeln, wie wir sehen werden, lange im überlebenden Zustand conservirt, wurde aus zwei Gründen vorgenommen. Erstens wurde damit eine hinreichende Basis für die Befestigung der Muskelstückchen an der Objectplatte des Mikrotoms gewonnen, zweitens hatte aber die Behandlung mit dem Eiweiss noch einen anderen ausgezeichneten Erfolg. Trachtete man das Schnittchen rasch auf einen Objectträger zu bringen, so befand sich dasselbe nach dem Aufthauen sofort in einer Schichte Eiweiss, in welcher sich dasselbe flach ausbreitete. Man kann so ein Verwerfen oder Auseinanderweichen der Faserquerschnitte am besten verhindern. Hat man sich überzeugt, dass der Schnitt sich flach ausgebreitet hat und ist derselbe durch kurze Zeit in Eiweiss gelegen, während welcher er mit einem Deckgläschen bedeckt zu Untersuchungen verwendet werden kann, dann kann man das Eiweiss, in welchem das Schnittchen liegt, durch Glycerin (zwei Theile auf einen Theil Wasser) verdrängen, was eine gesteigerte Durchsichtigkeit des Schnittchens, aber kein bemerkbares Schrumpfen und keine sonstige wesentliche Veränderung der Faserquerschnitte zur Folge hat. Solche Präparate können dann sofort eingeschlossen und lange Zeit aufbewahrt werden. Ganz anders wirkt das Glycerin dagegen auf Querschnitte gefrorener Muskeln, die man vorher nicht mit Eiweiss

---

[1] A. Rollett, Sitzungsber. d. Wiener Akad., math. u.-naturw. Cl., Bd. LXX, 1874, III. Abth., p. 7; Bd. LXXI, 1875, III. Abth., p. 33; Bd. LXXII, III. Abth., p. 349.

[2] Bour, Über die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskelapparate. Inaugural-Abhandlung Würzburg 1875. — A. Fick, Pflüger's Archiv, Bd. 30, p. 596.

[3] L. Hermann, Handbuch der Physiologie, Bd. I, 1. Theil. Leipzig 1879, p. 112. — Grützner, Breslauer ärztliche Zeitschrift, Nr. 18, 22. Sept. 1883 und Nr. 24, 22. Dec. 1883; Recueil zoologique Suisse, tom. I, 1884, p. 665.

[4] Cohnheim, Virchow's Archiv, Bd. XXXIV, p. 606.

behandelt hat. Diese schrumpfen im Glycerin sichtlich. Sie verbiegen sich dabei. Die Faserquerschnitte weichen auseinander und bekommen einen höheren Glanz, kurz erleiden Veränderungen, welche sie für eine weitere Untersuchung untauglich machen. Die Wirkungen der vorausgehenden Eiweissbehandlung sind so auffallende, dass sich leicht jeder davon überzeugen wird.

Auch für Muskeln von Käfern, die nur kurze Zeit in Alkohol gelegen haben, kann man sich vortheilhaft des Einlegens in frisches Eiweiss und der Einhüllung derselben in Eiweiss zum Zwecke der Anfertigung von Schnitten mittelst des Gefriermikrotoms bedienen. Solche Schnitte bringt man dann zweckmässig gleich in einen Tropfen Glycerin, den man vorher auf den Objectträger gesetzt hat. In beiden Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Schnitt noch fest gefroren auf den Objectträger gelangt und nicht schon auf dem Messer des Mikrotoms aufthaut, da im letzteren Falle seine Übertragung und Ausbreitung schwierig wird und meist ohne Zerreissung nicht gelingt. Man muss darum immer mit gut gekühlten Messern arbeiten.

Hat man Querschnitte von Muskeln anzufertigen, die durch längeres Liegen in Alkohol gehärtet wurden, dann bediene man sich des Einbettens der Muskeln in Celloidin.

Ich habe eine grosse Reihe von Querschnitten mittelst dieser Methode gewonnen und die ausgezeichnetsten Dauerpräparate erhalten. Mein Verfahren war das folgende. Muskelstücke und bei Käfern wo die Weichheit des Chitinpanzers es erlaubte, der Kopf, der Prothorax, die Flügelbrust oder ganze Beine wurden in verdünnte alkoholisch ätherische Lösung von Celloidin gebracht. Darin blieben sie 24 bis 48 Stunden, um dann in concentrirte Lösung von Celloidin (1 Grm. auf 4 Cub.-Ctm. einer Mischung von gleichen Theilen Alkohol und Äther) eingelegt zu werden. Nachdem sie auch darin durch 24 Stunden gelegen hatten, brachte ich sie mit der Lösung in kleine Gläschen von der Form sehr kleiner Präparatencylinder, die mit abgeschliffenem Rande und mit einer aufgeschliffenen Glasplatte versehen waren. Darin liess ich das Celloidin durch langsames Abdunsten des Lösungsmittels gallertig werden. Dann stürzte ich die das Object einschliessende Gallerte, nachdem ich sie von den Glaswänden durch Umschneiden losgelöst hatte, auf eine Glasplatte heraus. Das Object befindet sich dann in den obersten früher nahe dem Boden gelegenen noch weicheren Partien der cylindrischen Gallerte.

Diese wird nun im umgekehrten Zustande in das Gläschen zurückgebracht und neuerdings unter Vermeidung alles Lufteinschlusses mit der concentrirten Celloidinlösung übergossen. Diese bewirkt, dass die Partien der Celloidingallerte, in welchen sich das Präparat befindet, wieder erweichen, das Präparat sinkt etwas tiefer ein, gelangt aber bis auch die neu aufgegossenen Mengen des Celloidin wieder gallertig geworden sind, nicht mehr auf den Boden des Gläschens, sondern bleibt in Mitte der Celloidingallerte eingeschlossen. Bei einiger Übung lassen sich diese Proceduren, welche nur darauf abzielen das Object in die Mitte der Einbettungsmasse zu bringen, sehr leicht ausführen.

Ich bringe schliesslich, sobald sich die das Object einschliessende Celloidingallerte aus dem Gläschen im Zusammenhange entfernen lässt, dieselbe in Alkohol (zwei Volumina Alkohol von 93% und ein Volumen Wasser), in welchem sie nach 24 Stunden die gehörige Schnittconsistenz gewinnt. Dabei bewahrt sie einen solchen Grad von Transparenz, dass man noch leicht die Lage des Objectes und die Richtung der Schnittführung beurtheilen kann, die wegen der freien Lage des Objectes in Mitte der Einbettungsmasse auch völlig frei zu wählen ist. Die Schnitte fertigte ich theils mit dem Schlittenmikrotom von Jung, theils aus freier Hand an. Ich brachte sie in die früher (1. Theil, pag. 17 [97]) angeführte Verdünnung der Haematoxylinlösung von Renaut. Entwässerte sie nach der Tinction mit starkem Alkohol, machte sie mit Origanumöl, welches unter den von Schieferdecker angegebenen Mitteln weitaus den Vorzug verdient, durchsichtig und schloss sie in einer Lösung von Dammarharz in Xylol ein. Wie vortrefflich diese Präparate auch sind, so muss ich doch hervorheben, dass man die Anfertigung von Querschnitten nach den früher genannten Methoden nicht unterlassen möge. Es ist gut, die Wahrnehmungen an der einen Art von Präparaten durch die an der anderen Art zu controliren. Manche Details treten an den durchsichtigeren Präparaten im Lackeinschluss weniger deutlich hervor als an minder durchsichtigen Präparaten in Glycerin, während die ersteren den Vortheil der Übersichtlichkeit und für die Beurtheilung der Kernstellung ihren ganz besonderen Werth besitzen.

Ich werde aber nun zunächst alles das besprechen, was in einer ganz ähnlichen Weise an allen Querschnittspräparaten, mögen sie nach der einen oder der andern der angeführten Methoden gewonnen sein, beobachtet werden kann.

Die Form der Querschnitte der Muskelfasern bei den Käfern im Allgemeinen ist eine sehr wechselnde, man kann aber sicher sein, dass man, je kleiner die Durchmesser der Fasern sind, um so mehr rundliche oder ovale Durchschnitte beobachten wird, während je grösser die Faserdurchschnitte sind, auch um so mehr gegen einander abgeplattete, polygonale Formen auftreten. Was die Verschiedenheit der Polygone anbelangt, so gilt für sie im Allgemeinen, was wir früher[1] für die Muskeln der Dyticiden angeführt haben, nur treten bei diesen ganz besonders verlängerte und mit einzelnen ausgezogenen Ecken versehene Polygone verhältnissmässig am häufigsten hervor, während bei den übrigen Käfern diese vorherrschende assymmetrische Entwicklung in einer Richtung seltener oder nicht so hochgradig auftritt und die Polygone trotz aller Unregelmässigkeit doch weniger unsymmetrisch entwickelt sind.

Da im Allgemeinen bei grossen Käfern die Muskelfasern breitere Durchmesser besitzen als bei kleinen Käfern, herrschen bei den ersteren die verschieden gestaltigen Polygone, bei den letzteren die runden und ovalen Durchschnitte vor. Man vergleiche zum Beispiele Muskelquerschnitte von den verschiedensten Theilen des Skeletes von *Procerus gigas, Procrustes coriaceus, Dyticus marginalis, Hydrophilus piceus, Lucanus cervus, Ergates faber* und *Cerambyx heros;* von *Carabus cancellatus, Staphylinus caesareus, Melolontha vulgaris, Osmoderma eremita, Blaps mortisaga;* ferner von *Cantharis rustica, Lamprorhyza splendidula, Meloë majalis, Donacia impressa* und *Melasoma populi* untereinander.

Der Umstand, dass bei den Käfern im Allgemeinen mit der Grösse des Thieres wachsende Durchmesser der Faserquerschnitte wahrgenommen werden, weist darauf hin, dass als Mittel der Anpassung der Muskelquerschnitte an die Grösse des Thieres nicht allein ein Wechsel der Anzahl der Muskelfasern, sondern auch der Wechsel der Dicke der einzelnen Fasern eine Rolle spielt. Man wird also zunächst darauf gefasst sein müssen, dünne und dicke Fasern mit wesentlich denselben anatomisch-physiologischen Eigenschaften bei den verschiedenen Käfern vorzufinden. Und die Erfahrung bestätigt auch dieses Vorkommen.

Allein wir können an den Muskeln der Käfer auch noch eine andere sehr merkwürdige Erfahrung machen, die ebenso wie die erstere beweist, dass man sich hüten muss in der Verschiedenheit der Grösse der Faserquerschnitte etwa einen Hinweis auf eine verschiedene anatomisch-physiologische Dignität der betreffenden Muskelfasern unter allen Umständen zu erblicken.

Ich führe das besonders an, weil Beobachtungen, welche ich selbst,[2] Ranvier[3] und Grützner[4] an Muskeln von Wirbelthieren gemacht haben, darauf hinzudeuten schienen, dass auffallende Verschiedenheiten der Faserdurchmesser mit einem abweichenden histologischen Bau und einem differenten physiologischen Verhalten der verschieden dicken quergestreiften Muskelfasern zusammentreffen.

Bei den Käfern kommt nun bei einigen Familien durchwegs ein anderer Bau der Skelettmuskeln vor als bei anderen Familien und diesem verschiedenen Bau der ganz besonders auf dem Faserquerschnitte zum Ausdruck gelangt, entsprechen auch, wie ich[5] vorläufig schon mitgetheilt habe, wesentlich differente physiologische Eigenschaften der betreffenden Muskelfasern.

An Querschnitten von Muskeln solcher in verschiedene Familien gehöriger Käfer nimmt man aber Fasern von sehr wechselndem Durchmesser wahr, ja oft einzelne Fasern, welche auffallend dünner oder auffallend dicker sind, als die Fasern von der mittleren Dicke, die bei dem betreffenden Thiere vorherrscht. Es stimmen aber in solchen Fällen die dünnen und die dicken Fasern desselben Käfers in Bezug auf den, für die betreffende Familie charakteristischen histologischen Bau mit einander überein und unterscheiden sich

[1] 1. Theil, p. 39 [119].
[2] Rollett, Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Cl. d. Wiener Akad. Bd. XXIV, 1857, p. 311 u. 312, Fig. 7.
[3] Ranvier, Archiv de Physiol. norm. et pathol. Ser. II, tom. I, 1874, p. 5, pl. I, fig. 1 et 2.
[4] Grützner, Recueil zoologique Suisse, tom. I, 1884, p. 665, fig. 1 u. 3.
[5] Rollett, Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Cl. d. Wiener Akad. Bd. LXXXIX, 1884, Abth. III, p. 346.

dadurch sammt und sonders von den wieder übereinstimmenden verschieden dicken Fasern der Muskeln anderer in andere Familien gehöriger Käferspecies. Während es in solchen Fällen fraglich bleibt, ob zwischen Muskelfasern desselben Käfers, die eine verschiedene functionelle Bedeutung für den lokomotorischen Apparat des Skelettes haben, noch feinere die physiologische Qualität der Fasern modificirende Unterschiede des molekularen Baues existiren, kommen wieder bei anderen Käferfamilien ganz entschieden und constant für die einzelnen Individuen derselben Species zwei oder sogar mehrerlei typisch verschieden gebaute quergestrreifte Muskelfasern vor, welche nach den früher angeführten Erfahrungen zu urtheilen, höchst wahrscheinlich den Muskeln, die eine verschiedene functionelle Bedeutung für den lokomotorischen Apparat der betreffenden Thiere haben, auch eine ganz verschiedene physiologische Dignität verleihen. Diese verschieden gebauten Muskelfasern desselben Thieres unterscheiden sich aber in Bezug auf ihre Durchmesser gar nicht, oder es wechseln die Durchmesser der einen Art innerhalb derselben Grenzen, wie die Durchmesser der anderen Art.

Berücksichtigt man nicht allein die Käfer, sondern wirft man noch einen Blick auf andere Insecten und auf Krebse, so treten noch andere oft sehr eigenthümliche Stucturverhältnisse der quergestreiften Muskeln wieder ganz besonders auf dem Faserquerschnitte zu Tage, wie das zum Beispiele bei den Fliegen in ganz hervorstechender Weise der Fall ist.

Ich glaube jetzt einige allgemeine Gesichtspunkte entwickelt zu haben, welche für die Beurtheilung der nachfolgenden histologischen Beobachtungen festzuhalten sind. Anknüpfend an die früher [1] mitgetheilten verschiedenen Bilder, welche man von der Flächenansicht der nach Säurewirkung oder nach Gold- und Säurewirkung aus den Muskelfasern isolirten Scheiben erhält, soll nun zuerst die Übereinstimmung der Form der Cohnheim'schen Felder auf Muskelquerschnitten mit der Form der Maschenräume zwischen den Balkennetzen der durch Säurewirkung isolirten Scheiben [2] und die Lage der Kerne auf dem Querschnitte behandelt werden.

Ich habe dort drei Formen von Balkennetzen hervorgehoben, beschrieben und abgebildet. Solche, deren Maschen ebenmässig entwickelte Polygone darstellen (I. Theil, pag. 37 [117], Fig. 18 *A*); zweitens solche, deren Maschen verlängerte Rhomben oder Polygone mit radiär gestellten langen Diagonalen darstellen (I. Theil, pag. 36 [116], Fig. 17 *e*); endlich das eigenthümliche Bild der Dyticidenmuskeln (I. Theil, pag. 38 [118], Fig. 19 *A*). In entsprechender Weise können wir auch für die Muskelquerschnitte von Käfern die Form der Cohnheim'schen Felder und die Anordnung der Substanz zwischen denselben (des Sarkoplasmas) nach drei solchen Typen sondern, wie sogleich gezeigt werden soll. In Bezug auf die Erscheinungsweise der Cohnheim'schen Felder und des Sarkoplasmas, zwischen denselben habe ich aber noch früher Einiges zu bemerken. Sowohl auf den Querschnitten aus gefrorenen frischen Muskeln, die in der früher angegebenen Weise aufpräparirt wurden, als auch an Querschnitten aus in Alkohol gehärteten Muskeln, mögen dieselben mit Glycerin oder mit Origanumöl oder mit Lack durchsichtig gemacht sein, erscheinen bei tiefer Einstellung die Cohnheim'schen Felder dunkel, dagegen das Sarkoplasma zwischen denselben hell. Aus dieser Lichtvertheilung hat schon Cohnheim [3] den Schluss gezogen, dass die Felder aus stärker lichtbrechender Substanz, das Geäder zwischen denselben aus schwächer lichtbrechender Substanz bestehen.

An Präparaten, die in Lack liegen, sind die Differenzen zwischen den Feldern und dem Sarkoplasma begreiflicher Weise viel weniger auffallend, als an Präparaten in Glycerin. Wenn man aber die Schnitte vorsichtig mit Haematoxylin in der früher beschriebenen Weise färbt, so gelingt es die Färbung zu unterbrechen, wenn nur erst die Kerne und die Felder sich gefärbt haben.

Es ist dazu grosse Aufmerksamkeit nothwendig, man erhält aber dann Präparate, die in Lack eingeschlossen in Bezug auf die Klarheit, mit welcher sie die Lage der immer am stärksten gefärbten Kerne und die Form und Anordnung der Felder und des Sarkoplasmas darthun, allen anderen vorzuziehen sind.

---

[1] I. Theil, p. 36—40 [116—120].
[2] Vergleiche auch I. Theil, p. 46 [126].
[3] Cohnheim, Virchow's Archiv, Bd. XXXIV, p. 606.

Die nachfolgende Beschreibung stützt sich vorzüglich auf solche Präparate.

In den Cohnheim'schen Feldern selbst ist an solchen Präparaten nur unter besonders günstigen Bedingungen, bei sehr starken Vergrösserungen (Zeiss homog. Im. $^1/_{18}$, Reichert homog. Im. $^1/_{20}$) noch eine weitere Differenzirung angedeutet.

Wir sehen von dieser vorerst ab und werden erst später auf dieselbe zurückkommen.

Die Querschnittsbilder, welche ich auf Grund der vorliegenden Untersuchungen bei den Käfern im Allgemeinen unterscheiden möchte, sind nun die Folgenden:

I. Die Cohnheim'schen Felder stellen ziemlich ebenmässig entwickelte oder verhältnissmässig nur wenig verzogene Polygone dar, deren Grösse in demselben Muskel nur innerhalb enger Grenzen schwankt. Die hellen Adern zwischen den Cohnheim'schen Feldern trennen die letzteren aber nicht wie die geradlinigen unter scharfen Winkeln sich durchschneidenden Strassenzüge die Häusercarrés auf den Plänen moderner Städte, sondern die hellen Adern machen viel eher den Eindruck vielfach sich kreuzender mäandrisch geschwungener Pfade. Ein Netz der ersteren Art kommt nur zu Stande, wenn die Cohnheim'schen Felder durchaus von völlig geraden Seiten begrenzt sind, wie das nach Cohnheim bei Frosch- und Kaninchenmuskeln der Fall ist und wie wir es später auch bei Muskeln von Krebsen finden werden. Bei den Käfermuskeln sind die Seiten der Polygone nicht so gerade, sondern meist etwas gebogen und die Winkel derselben erscheinen abgerundet und einzelne Ecken verhältnissmässig stark ausgezogen. Im Allgemeinen lassen sich aber die Felder meist als verzerrte Fünfecke erkennen. Das ist um so besser der Fall, je mehr sich die Seiten der Polygone geraden Linien annähern, was bei einigen Käfern viel mehr geschieht als bei andern, ohne dass aber die früher erwähnte Regelmässigkeit je wirklich erreicht würde. Die mehr oder weniger unregelmässigen Formen der Felder bedingen zusammen mit den ungleichförmigen Abständen der Felder namentlich an jenen Stellen, wo sich drei und mehr Felder gegenüberstehen, den eigenthümlichen Charakter des Netzes, welches zwischen den Cohnheim'schen Feldern vorhanden ist.

Mit der beschriebenen Form und Anordnung der Cohnheim'schen Felder, die sich sehr wesentlich von den zwei später zu erwähnenden anderen Arten von Form und Anordnung derselben unterscheidet, concurriren nun eine Reihe von auffallenden histologischen Abweichungen anderer Natur, die ich zur Unterscheidung von drei Unterabtheilungen heranziehen will.

1. Die Kerne der Muskeln sitzen an der Oberfläche der Fasern unmittelbar unter dem Sarkolemma. Einen Querschnitt dieser Art stellt Fig. 1 dar und zwar von einer Muskelfaser des Maikäfers. Der auf diesem Querschnitte sichtbare Kern ist mit K bezeichnet. Es ist das ein möglichst einfaches Beispiel für die Anordnung des Sarkoplasmas und die geringste Zahl von Kernen, welche man beobachten kann. Bei so einfacher Anordnung des Sarkoplasmas kommt es aber auch, wenngleich selten vor, dass überhaupt kein Kern im Umkreis des Faserquerschnittes zu sehen ist.

Complicirter wird die Anordnung der Cohnheim'schen Felder in Muskelfasern von grossem Querschnitte. Ein Beispiel dafür bietet Fig. 2, der Querschnitt einer Muskelfaser von *Cerambyx heros.* Sie enthält die Cohnheim'schen Felder zu grösseren Gruppen geordnet. Das Sarkoplasma erscheint stellenweise zu Knoten (Fig. 2 n) verbreitert, von welchen stärkere Balken ausgehen, die sich aber nach kurzem Verlauf wieder in die die Polygone umgrenzenden dünneren Balken auflösen und dann nur noch dadurch kenntlich bleiben, dass sie Adern von etwas gestreckterem Verlaufe bilden als jene, welche im Innern einer Gruppe verlaufen.

Ein Querschnitt einer solchen breiteren Faser zeigt am Rande in der Regel mehrere Kerne, oft eine sehr grosse Anzahl, wie sich auch in Fig. 2 sieben solcher Kerne (K) wahrnehmen lassen.

Die Anzahl der Knoten und der von denselben auslaufenden Adern und die dadurch gegebene Gruppentheilung ist eine sehr wechselnde und werden von Querschnitten der Form Fig. 1 zu solchen von der Form Fig. 2 die mannigfachsten Übergänge beobachtet, die sich nur durch Abbildungen leicht wiedergeben liessen. Uns mögen aber hier die vorstehenden Angaben zur Charakterisirung der Muskeln mit polygonalen Feldern und unter dem Sarkolemma sitzenden Kernen genügen. Sehr selten und meist erst nach Durchmusterung einer grossen

Anzahl von Querschnitten, also als Ausnahme von der Regel findet man bei solchen Muskeln einen vereinzelten Kern im Innern der Faser. Muskeln der beschriebenen Art finden sich bei den Histeriden, Lucaniden, Scarabaeiden, Curculioniden, Cerambyciden und zwar sind alle Skelettmuskeln bei diesen Familien von der vorerwähnten Beschaffenheit. Sie kommen aber entweder ausschliesslich oder mit anderen Formen zugleich auch noch bei vielen anderen Familien vor. Nach allen Erfahrungen, die ich gemacht, haben Muskelfasern, deren Kerne an der Oberfläche der Faser gelagert sind, immer Cohnheim'sche Felder von der beschriebenen Form. Mit Kernen im Innern der Fasern treffen dagegen sowohl Cohnheim'sche Felder von der beschriebenen Form, als auch von anderen später zu beschreibenden Formen zusammen.

Die Lagerung der Kerne soll später übersichtlich für alle untersuchten Käferfamilien behandelt werden und verweise ich mit Rücksicht auf das eben gesagte auf jene Übersicht.

2. Das Querschnittsbild, welches ich jetzt beschreiben will, stimmt in Bezug auf die Lagerung der Kerne und die Form der Cohnheim'schen Felder mit dem im früheren Absatze beschriebenen Querschnittsbilde überein. Es ist in Fig. 3, dem Querschnitte einer Muskelfaser vom *Hydrophilus* dargestellt. Der Grund, warum es besonders angeführt werden muss, ist eine ganz regelmässig wiederkehrende Erscheinung in jedem einzelnen Cohnheim'schen Felde selbst.

Ich habe in dem ersten Theile dieser Arbeit pag. 37 [117], 42 [127] und 45 [125] einen zuerst von Bremer[1] für Goldsäurebilder des *Hydrophilus*-Muskels hervorgehobenen Befund im Wesentlichen bestätigen können.

Bremer sah an solchen Präparaten ausser dem rothgefärbten Netz, welches zwischen den Cohnheim'schen Feldern vorhanden ist, noch in der Mitte eines jeden Feldes einen rothen Punkt. Ich habe mich über diesen mittelständigen Punkt Bremer's dahin geäussert,[2] dass ich an Goldpräparaten in der Mitte eines jeden Polygones eine kleine rothe Figur sehe, die bald rundlich, bald drei- oder viereckig, bald polygonal und langgestreckt oder sternförmig mit einer beschränkten Anzahl von Strahlen erscheint. Dagegen konnte ich die Behauptung Bremer's, dass regelmässig, radienartig verlaufende Fäden von dieser mittelständigen Figur zur rothen Umfassung der Polygone hinlaufen, nicht bestätigen.

Die Anschauung, welche ich über diesen Befund an Goldsäurebildern vom *Hydrophilus*-Muskel ausgesprochen habe, war, dass an diesen Muskelfasern eine Anordnung mit grosser Regelmässigkeit wiederkehrt, welche gelegentlich und vereinzelt auch bei anderen Käfermuskeln zu beobachten ist.

Es werde nämlich nicht nur, wie es zum grössten Theile ausschliesslich der Fall ist, die durch Gold nicht gefärbte Substanz (Fibrillenbündel) von der durch Gold gefärbten Substanz (Sarkoplasma) umschlossen, sondern auch das Sarkoplasma von der Substanz der Fibrillenbündel. Mit anderen Worten hohle und in ihrem Innern mit einem Strang von Sarkoplasma erfüllte Fibrillenbündel erscheinen, wie sonst die soliden Fibrillenbündel in das Sarkoplasma eingebettet.

Diese Deutung erhält aber ihre wesentlichste Stütze eben erst durch den Befund an Muskelquerschnitten von *Hydrophilus.*

Es gelingt an diesen nicht schwer sich davon zu überzeugen, dass man ebenso wie das helle Geäder zwischen den Cohnheim'schen Feldern, auch in der Mitte jedes Feldes eine helle Figur wahrnimmt. Eine Beschreibung der Form dieser Figur kann ich mir unter Hinweisung auf Fig. 3 und die Angaben, welche ich über die mittelständige Figur der Goldbilder gemacht habe, ersparen.

Wichtiger ist, dass die Figur in der Mitte der Felder bei Veränderung der Einstellung dunkel wird, wenn das Geäder zwischen den Feldern dunkel wird, während dann die den mittelständigen Punkt umgebende Substanz der Felder hell wird.

Ferner muss ich hervorheben, dass man hier ja nicht versäumen darf, Querschnitte nach allen früher angegebenen Methoden sich zu verschaffen und wohl gelungene Präparate mit einander zu vergleichen. Gerade

[1] Bremer, Archiv f. miskrosk. Anatomie, Bd. XXII, 1883, p. 318.

[2] 1. Theil, p. 45 [125].

hier sind nicht die mit Lack, sondern die mit Glycerin durchsichtig gemachten Präparate von in Alkohol gehärteten Muskeln diejenigen, welche zuerst zur Überzeugung von dem vorliegenden Sachverhalte führen, der dann aber auch an allen nach anderer Methode behandelten Präparaten wieder zu finden ist.

An den hier besonders empfohlenen Präparaten in Glycerin ist auch die an den Cohnheim'schen Feldern der Fig. 3 angedeutete Zusammensetzung derselben aus Fibrillen am besten wahrzunehmen, worauf ich später zurückkommen werde.

Endlich muss ich anführen, dass ich auch auf den Flächenansichten von Bowman'schen Scheiben aus *Hydrophilus*-Muskeln, die den Scheibenzerfall in Alkohol erlitten hatten, die Anordnung der Cohnheim'schen Felder und das Sarkoplasma um und in den Feldern so wahrgenommen habe, wie auf Faserquerschnitten vom *Hydrophilus.*

Ich habe schon bei Gelegenheit der Besprechung der Goldsäurebilder angeführt, dass die Muskeln von *Hydrocharis caraboides* dasselbe Bild zeigen, wie die Muskeln von *Hydrophilus.* Das Gleiche gilt auch für die Querschnitte der Muskeln beider Käfer, nur sind die mittelständigen Figuren bei *Hydrocharis* noch kleiner als bei *Hydrophilus* und daher in beiden Fällen noch grössere Aufmerksamkeit bei der Untersuchung der Muskeln des ersteren Käfers nothwendig.

Bei beiden Hydrophiliden fand ich denselben Bau in den verschiedensten Skeletmuskeln wiederkehren. Bei anderen Käfern habe ich denselben bisher nicht beobachtet.

3. Die Kerne der Muskeln befinden sich nicht an der Oberfläche, sondern im Innern der Faser. Einen Muskelfaserquerschnitt dieser Art stellt Fig. 4 dar und zwar stammt derselbe von *Procerus gigas.* Auch unter diesen Muskelfasern kommen solche vor, auf deren Querschnitt das Sarkoplasma ein einfaches Balkennetz bildet und solche auf deren Querschnitt stärkere von Knoten ausstrahlende Balken hervortreten, die dann eine Sonderung der Cohnheim'schen Felder zu Gruppen ähnlich jener in Fig. 2 hervorbringen.

Auf dem Längsschnitte solcher Muskeln sieht man die Kerne, wie später noch des Näheren erwähnt werden soll, in Strängen geordnet. Ist nur ein solcher den Muskel durchziehender Kernstrang vorhanden, dann sieht man in dem Querschnittsbilde den Kern meist nahe central gelagert. Sind zwei und mehrere solche Kernstränge vorhanden, so stehen die auf dem Querschnitt sichtbaren Kerne meist excentrisch. Ist das Sarkoplasma auf dem Querschnitt in Form eines einfachen Balkenwerkes sichtbar, so erscheint um die Kerne meist ein breiter runder Hof, in welchen die gleichmässig dicken Sarkoplasmabalken von allen Richtungen her übergehen, wie das in Fig. 4 bei K und K zu sehen ist. Treten Knoten und davon abgehende stärkere Sarkoplasmabalken auf, so sitzen die Kerne gewöhnlich in den Knoten des Sarkoplasmas. An Muskeln, deren Kerne in einfachem Strange oder zu mehrfachen Strängen geordnet die Muskelfaser durchziehen, kommt es sehr selten vor, dass ein oder der andere Kern nahe der Oberfläche des Muskelfadens gefunden wird. Derselbe sieht dann auf dem Längsschnitt der Muskelfaser wie ein verirrtes Exemplar aus, da alle anderen Kerne in strangförmiger Anordnung die Muskelfaser durchziehen.

Der Fall eines solchen abgeirrten Kernes K, Fig. 4, ist an Muskelfasern, welche nur einen axialen Kernstrang besitzen, äusserst selten zu beobachten. Werden die Muskelquerschnitte grösser, womit die Vervielfältigung der Kernstränge gewöhnlich zusammenfällt, dann kommen auch vereinzelte Kerne nahe der Oberfläche häufiger zur Beobachtung. Immer bleibt aber die Lagerung der Kerne an der Oberfläche ein seltener Fall im Vergleich mit den unter 1 und 2 angeführten Muskeln und denjenigen, welche sofort unter 4 angeführt werden sollen. Muskeln wie die unter 3 beschriebenen kommen vor bei den grösseren Carabiden: *Procerus, Procrustes, Broscus, Megadontus, Carabus.*

4. Es ist hier noch ein Querschnittsbild zu erwähnen, welches dem unter 3 beschriebenen völlig gleicht und nur darin von demselben abweicht, dass an der Oberfläche der Fasern gelagerte Kerne häufiger neben den im Innern der Fasern sitzenden Kernen zu beobachten sind. Dieses Bild kommt bei Muskeln vor, welche der Länge nach betrachtet, sich von den unter 3 beschriebenen dadurch unterscheiden, dass sie nicht wie jene Kernstränge besitzen, welche durch die ganze Länge der Fasern sich erstrecken. Es treten vielmehr discret im

der Faser Kernstränge auf, welche einen begrenzten Verlauf haben. Solche kürzere Kernstränge beobachtete ich bei den Silphiden und die Muskelfasern, in welchen sie vorkommen, erscheinen verhältnissmässig sehr reich an Kernen. Man findet auf Querschnitten von verhältnissmässig kleinem Durchmesser meist 4 bis 6, oft bis zu 8 solche Kernreihen der Quere nach getroffen. Neben diesen Muskelfasern kommen aber bei den Silphiden auch immer andere vor, welche eine beschränkte Anzahl von langen Kernsträngen oder nur einen in der Mitte sitzenden durch die ganze Faser sich hinerstreckenden Kernstrang zeigen und die sich dann von den unter 3 angeführten Muskelfasern nicht unterscheiden. Bei den Tenebrioniden finden sich Muskelfasern, welche ihre Kerne zerstreut im Innern der Faser sitzen haben, entweder vereinzelt oder in Form sehr kurzer meist nur zwei oder drei der Länge nach aufgereihte Kerne darbietender Kernstränge.

II. Die Cohnheim'schen Felder sind langgestreckt und mit ihren langen Durchmessern in radiärer Richtung gelagert. Die Kerne sitzen in Längsreihen geordnet im Innern der Fasern. Ist nur ein Kernstrang vorhanden, so hat derselbe gewöhnlich seine Lage in der Mitte der Faser. Sind zwei und mehrere Kernstränge vorhanden, so liegen diese excentrisch in verschiedener Gruppirung. Auf dem Querschnitte erscheint das die Kerne umgebende Sarkoplasma dann gewöhnlich durch eine breite Brücke verbunden. Diese Brücken behalten, wie Serienschnitte zeigen, in derselben Faser Form und Lagerung, ganz kleine Abweichungen abgerechnet, bei.

Die Kernreihen liegen also in diesen Fällen an den entgegengesetzten Säumen von blattartigen Ansammlungen des Sarkoplasma, die der Länge nach in den Muskel eingelagert sind und von denen gleichsam das zwischen die Cohnheim'schen Felder, beziehungsweise die den Cohnheim'schen Feldern entsprechenden Muskelsäulchen, eindringende Sarkoplasma in Form dünnerer Balken oder Blätter auszustrahlen scheint.

Ein Muskelquerschnitt der beschriebenen Art von *Brachynus crepitans* ist in Fig. 5 abgebildet. Man sieht dort zwei Kerne *K K*, deren Höfe durch die Brücke *b* verbunden erscheinen. Die Höfe und Brücken erscheinen oft sehr deutlich von Körnchen durchsetzt, oft aber völlig homogen, wie die Balken zwischen den Cohnheim'schen Feldern. Es kommen solche Muskelfasern mit sehr stark gestreckten Cohnheim'schen Feldern und wieder andere mit weniger stark gestreckten Feldern vor. Es ist leicht einzusehen, dass in dem Falle, wo die Felder sehr wenig gestreckt erscheinen, die Querschnitte, den unter I, 3 beschriebenen Querschnitten sehr ähnlich werden.

Ich habe darum schon früher (I. Theil, pag. 38 [118]) bemerkt, dass das Vorkommen dieser beiden Arten von Muskeln sich schwer abgrenzen lässt. Man wird aber finden, dass ebenso wie die stark verlängerten Cohnheim'schen Felder, auch die weniger stark verlängerten stets wiederkehrende Eigenthümlichkeiten der Muskeln bestimmter Arten und Gattungen sind.

Muskelfasern mit verlängerten radiär gestellten Feldern finden sich bei den kleineren Carabiden: *Platynus*, *Agonum*, *Brachynus*, *Nebria*, *Pterostichus*; bei *Staphilinus caesareus* und *similis*; bei *Cantharis rustica*.

Besonders lang sind sie bei den *Pterotichus*-Arten. Es kommt dann in einzelnen Muskeln vor, dass auf dem Querschnitte von dem die Kerne umgebenden Sarkoplasma stärkere Balken gegen die Peripherie hin ausstrahlen und die langen Felder um diese federartig angeordnet erscheinen. Solche Muskelquerschnitte bilden die Übergänge zu dem jetzt noch besonders zu erwähnenden Querschnittsbilde der Dyticiden-Muskeln, an welches die *Pterostichus*-Muskeln schon sehr auffallend erinnern.

III. Ein Querschnitt einer Muskelfaser von *Dyticus marginalis* ist in Fig. 6 dargestellt. Die Cohnheim'schen Felder desselben sind sehr lange gestreckt oft so lange, dass sie von der die Kerne *K* enthaltenden Sarkoplasmaanhäufung im Innern der Faser bis zum Sarkolemma reichen; sie sind im Allgemeinen radiär gestellt oder um stärkere gegen die Peripherie hin ausstrahlende Sarkoplasmabalken federartig geordnet. Stellenweise sind in dem zwischen den Feldern verlaufenden Sarkoplasmabalken Knoten *n* vorhanden, welche durch zusammenfliessen von drei oder mehreren der ebenfalls radiär gestellten Sarkoplasmabalken entstehen. In Bezug auf die wechselnde Form der Querschnitte, die Zahl der Kerne und die Anordnung des Sarkoplasma's verweise ich auf die Beschreibung, welche ich von dem Querschnittsbilde der mit Säure behandelten Dyticiden-

Muskeln früher (I. Theil, pag. 38 [118] u. d. f.) gegeben habe, da sich alles, was dort von den Sarkoplasmabalken des gequollenen Muskels und von den Maschenräumen zwischen den Balken gesagt wurde, auf die Anordnung der Sarkoplasmabalken und der Cohnheim'schen Felder der mit dem Messer erhaltenen Querschnitte der Dyticiden-Muskeln übertragen lässt.

Das auf Schnittreihen der Muskelfasern immer und immer wiederkehrende Bild der Sarkoplasmabalken des Querschnittes, erweist diese als die Querschnitte von Scheidewänden von Sarkoplasma, ebenso wie die stets wiederkehrende Form der Cohnheim'schen Felder diese als Querschnitte der von jenen Sarkoplasmawänden auseinandergehaltenen Muskelsäulchen erkennen lässt.

Das gilt von allen verschiedenen früher mitgetheilten Querschnittbildern ebenso wie von dem Dyticidenmuskel und ich glaube für die richtige Auffassung der Anordnung von Muskelsäulchen und Sarkoplasma im Muskel kann nichts so förderlich sein als vergleichend histologische Studien, wie wir sie eben an den Käfermuskeln angestellt haben. Durch einen Zufall bin ich auf ein Bild des *Dyticus*-Muskels aufmerksam geworden, welches die Anordnung der von Sarkoplasmawänden getrennten platten Muskelsäulchen und die Form der letzteren in einer sehr instructiven Weise beleuchtet.

Ehe ich das Celloidin, welches ich früher empfohlen habe, zur Einbettung der Muskeln für die Gewinnung von Querschnitten derselben anwendete, versuchte ich auch Einbettungen in Zugparaffin und in Gummi. Ich habe beide wieder aufgegeben, weil Alkohol-Muskeln von Käfern auf Querschnitten die mit Hilfe dieser Einbettungsmassen gewonnen werden, allzuleicht ihren Zusammenhang verlieren. Das ist namentlich bei Verwendung des Gummi der Fall. Gerade dabei erhält man aber die Bilder, welche ich jetzt besprechen will.

Ich sah nämlich, wenn ich solche Muskelquerschnitte in Glycerin übertrug, sie nicht blos in zusammenhanglose Faserquerschnitte auseinanderfallen, sondern auch die Querschnitte der einzelnen Fasern fallen auseinander und da ereignete es sich bei dickeren Schnitten von *Dytitus marginalis* sehr häufig, dass die mittleren Partien einer Faser herausfielen, während die peripherischen Partien in Form einer zusammenhängenden Schleife zurückblieben. Solche Schleifen schlagen sich aber dann beim Auflegen des Deckgläschens häufig auf die Mantelfläche um und übt man einigen Druck mit dem Deckgläschen aus, so weichen die in der Schleife nebeneinander liegenden Muskelsäulchen ohne sich völlig zu trennen etwas auseinander und die Schleife sieht dann so aus als wäre sie aus mit ihren Rändern übereinandergelegter Kartenblättern gebildet.

Ein solches Bild ist in Fig. 7 von einem Muskel des Dyticus marginalis abgebildet. Es bedarf nach dem Vorgebrachten für jetzt keiner weiteren Erläuterung, wir werden es aber später auch noch als wichtig für die Zusammensetzung der Muskelsäulchen kennen lernen.

In Bezug auf die in der Fig. 7 sichtbare Querstreifung bemerke ich nur, dass dieselbe einer contrahirten Muskelfaser angehört.

Ich wende mich nun noch einer weiteren Betrachtung der Kerne in den Muskelfasern der Käfer zu. Die bei den Querschnittsbildern besprochene und durch die beigefügten Abbildungen illustrirte verschiedene Anordnung der Muskelkerne bedingt auch meist sehr eclatante Verschiedenheiten der Längenansicht der Muskelfasern. Man soll sich aber bei solchen Untersuchungen nur an gelungene Hämatoxylintinctionen halten, denn nur an solchen sind die Kerne gut zu sehen.

Muskeln, welche ihre Kerne im Innern der Faser enthalten, also die früher unter I 3 und 4, II und III angeführten Fasern zeigen ihre Kerne in Längsreihen geordnet, welche zumeist den Muskel seiner ganzen Länge nach durchsetzen. Ist nur eine solche Längsreihe vorhanden, so liegt dieselbe wie schon gesagt nahe in der Mitte der Faser. Die Kerne erscheinen bald mehr gestreckt, bald gedrungener und folgen oft nach kürzeren, oft nach längeren Intervallen aufeinander. Stellt man das Mikroskop genau auf den optischen Längsschnitt einer solchen Kernreihe ein, so hat man den Eindruck, dass die Kerne durch Sarkoplasma zu einem zusammenhängenden die Muskelfaser durchziehenden Strang verbunden sind. Das ist namentlich der Fall, wenn in dem

die Kerne verbindendem Sarkoplasma grössere und dichter gelagerte Körnchen vorhanden sind, diese letzteren fehlen aber oft in dem um die Kerne liegenden Sarkoplasma ebenso, wie in dem zwischen die Muskelsäulchen eindringenden Sarkoplasmalagen. Dann hat man den Eindruck, als ob die Kerne in einem die Muskelfaser durchziehendem Canale stecken würden. Oft nehmen die Kerne nicht die ganze Breite des Stranges ein und ist das Sarkoplasma ebenso wie an den Polen der Kerne auch an ihren Seiten sichtbar, oft aber sind die Kerne so breit wie der Strang selbst und scheinen dann nur an ihren Polen durch Sarkoplasma verbunden. Ein Muskelfaden dieser Art von *Staphylinus caesareus* ist in Fig. 8 abgebildet. In demselben sind die Schichten Z, E, N, J und Q durch die Färbung ausgezeichnet differenzirt und ebenso die hier besonders gestreckt erscheinenden Kerne und das die Kerne verbindende Sarkoplasma. Gerade bei sehr gestreckten Kernen kommt es vor, dass die Kerne die ganze Breite des Stranges einnehmen. Man sieht, dass nur die Schichten E und J und das Sarkoplasma ungefärbt geblieben sind.

Die Muskeln von *Staphylinus caesareus* lassen sich mit sehr geringer Mühe vor Überfärbung bewahren und bieten dann so scharfe Bilder, wie das dargestellte. Sind mehrere Längsreihen von Kernen in derselben Muskelfaser vorhanden, dann liegen dieselben meist in verschiedenen Tiefen und nur selten liegt eine Muskelfaser so, dass man zwei Längsreihen neben einander gleichzeitig in scharfer Einstellung wahrnehmen kann. Man muss dann auf die in verschiedener Tiefe liegenden Kernreihen besonders einstellen, um ganz ähnliche Bilder zu erhalten, wie wir es früher beschrieben und abgebildet haben. Verfolgt man die Kernreihen an Muskelfasern, die man auf lange Strecken hin isolirt hat, so sieht man, dass die Kernreihen nicht immer in derselben Ebene bleiben, sondern häufig leicht geschwungen verlaufen. Es ist das namentlich an dickeren Fasern, welche mehrere Kernreihen enthalten, der Fall. Man sieht dann auch gelegentlich, dass zwei Kernreihen unter spitzen Winkeln sich gegen einander neigen und in eine Kernreihe, die aber wieder nur einzelne hintereinander aufgereihte Kerne enthält, übergehen.

Selten beobachtet man die Kerne in doppelter Längsreihe in demselben Sarkoplasmastrang, dann treffen die Kerne beider Reihen gewöhnlich in der Querrichtung nicht aufeinander, in einzelnen Fällen beobachtete ich sogar ein sehr regelmässiges Alterniren der Kerne beider Streifen, so dass der Kern der einen Reihe mit seinem grössten Breitendurchmesser in den Zwischenraum zweier Kerne der nebenliegenden Reihe fiel. Eine Grundbedingung guter Bilder ist aber immer die richtige Färbung, die sich zwar bei allen Muskeln, aber oft mit nicht geringer Mühe, treffen lässt.

Bilder, die dem in Fig. 8 dargestellten gleichen, hat schon Ranvier[1] sehr gut beschrieben. Er sagt: „Chez certains insectes du genre des carabiques, régulièrement chez les cicindelles et fréquemment chez les hydrophiles, les noyaux musculaires occupent le centre même du faisceau. Ils sont placés au millieu de la fibre dans une sorte de canal central, entouré d'une zone de substance granuleuse, et sont placés les unes audessus des autres, comme les grains successifs d'un chapelet.“

Ich kann nur der Angabe Ranvier's, dass auch die Muskeln der Hydrophiliden solche Kernstränge im Innern besitzen, nicht beistimmen. Bei den Hydrophiliden befinden sich die Kerne, wie früher an Querschnitten gezeigt wurde, an der Oberfläche der Faser und es soll bald erwähnt werden, welche Erscheinung zu der Täuschung veranlassen kann, dass bei den Hydrophiliden ein gleiches Bild, wie bei den Carabiden und Cicindeliden zu beobachten sei.

In rein descriptivem Sinne könnte man als das gerade Gegentheil der Muskeln mit Kernreihen im Innern jene Muskeln bezeichnen, deren Kerne an der Oberfläche sitzen, und zwar einzeln und in Bezug auf ihre Abstände in der Richtung der Axe und in der Peripherie der Muskelfaser mehr oder weniger regelmässig vertheilt.

Eine Faser dieser Art von *Hister quadrimaculatus* ist in Fig. 9 abgebildet.

Man sieht die Kerne solcher Fasern im Profil oder Halbprofil am Rande der Fasern 1, 2, 3, Fig. 9. Oder man sieht sie an der oberen oder unteren Oberfläche der Muskelfaser, also im letzteren Falle durch die

---

[1] Ranvier, Leçons d'anatomie générale sur le système musculaire, p. 71. Paris 1880.

Substanz der Muskelfaser hiedurch 4, 5, Fig. 9. Begreiflicherweise sieht man dann die in verschiedenen Ebenen liegenden Kerne nicht bei derselben Einstellung des Mikroskopes deutlich, sondern nur jene, die gerade in die Einstellebene fallen, die darunter und darüber liegenden aber als dunkle, schlecht begrenzte und verwaschene Flecken. Dieses Bild und die Möglichkeit, successive auf die verschieden gelagerten Kerne so einzustellen, dass man sie nach einander alle scharf begrenzt wahrnimmt, belehrt uns aber im einzelnen Falle gerade über die in Wirklichkeit vorhandene Anordnung der Kerne.

Bei den Muskelfasern, welche ihre Kerne an der Oberfläche haben, kommt aber häufig auch noch eine anderes Bild zur Beobachtung. Die Kerne stehen nicht vereinzelt wie in Fig. 9, sondern in kürzeren oder längeren, oft auch hier über die ganze Faser hinlaufenden Längsreihen geordnet. Es ist das für die Muskelfasern von *Hydrophilus* eine längst bekannte und oft berührte Thatsache. Solche Längsreihen an der Oberfläche treten aber dann immer combinirt mit discret stehenden Kernen an der Oberfläche auf. Fig. 10 stellt eine Muskelfaser von *Otiorrhynchus planatus* dar, an welcher man Längsreihen von Kernen im Profil (1 und 2) und discret stehende Kerne an der oberen (3 und 4) und an der unteren (5) Seite der Faser wahrnimmt.

Die Kerne erscheinen in dieser Figur gross oval und stark prominirend.

Durch das Vorhandensein solcher Kerne zeichnen sich der genannte Rüsselkäfer und einige andere *Otiorrhynchus*-Arten in ganz hervorragender Weise aus, so dass ich bei keinem der vielen anderen untersuchten Käfer etwas Ähnliches zu sehen bekam. Über die sehr auffallenden inneren Structurverhältnisse dieser grossen Kerne, die übrigens ebenso an den kleineren Kernen anderer Käfer namentlich *Staphylinus caesareus* und *similis, Nebria Dahli, Pterostichus metallicus* beobachtet wurde, sowie über die sehr wechselnde Beschaffenheit der Muskelkerne bei verschiedenen Käfern und die Formveränderung der Kerne bei der Muskelcontraction, will ich nur bemerken, dass mir alle diese Dinge nicht entgangen sind, dass ich aber erst in späterer Zeit diese Beobachtungen über die Structur der Kerne selbst zu verwerthen gedenke. Kernreihen an der Oberfläche sind — um zu unserem eigentlichen Gegenstande zurückzukehren — häufig zu beobachten bei den Muskeln der Hydrophiliden, Scarabaeiden, Elateriden, Curculioniden, Cerambyciden, Chrysomeliden. Bei den Hydrophiliden haben offenbar diese Kernreihen an der Oberfläche Ranvier zu seiner früher von uns angefochtenen Angabe über die Hydrophilidenmuskeln verführt.

Es bedarf in der That, wenn die Kernreihe sich nicht gerade im Profile präsentirt, sondern über den nach oben oder nach unten liegenden Theil der Oberfläche der Muskelsubstanz hinzieht, grosser Aufmerksamkeit und wiederholter Änderungen der Einstellung, um nicht in den Glauben zu verfallen, dass eine solche Kernreihe im Innern der Faser sich befinde.

Die verfänglichsten Objecte für die Entscheidung der Lage der Kerne in den Muskelfasern sind, so lange man sich auf die Untersuchung isolirter Fasern allein beschränkt, die unter I, 4 angeführten Muskelfasern, in denen kurzabgebrochene Kernstränge oder einzelne Kerne in dem Innern der Fasern mit eben solchen auf der Oberfläche concurriren.

Solche Fasern verrathen sich durch die Schwierigkeiten, auf welche man bei der Bestimmung der Lage der Kerne mittelst der Änderung der Einstellung stösst. Querschnitte zur Sicherung der auf der Längenansicht der Muskelfaser gemachten Beobachtungen sind hier unumgänglich nothwendig.

Nachfolgend werde ich jetzt noch eine vorläufige Übersicht über das Vorkommen der verschiedenen Kernvertheilung in den Muskelfasern der untersuchten Käfer geben. Zu dieser Übersicht habe ich zu bemerken, dass sie sich auf Hämatoxylintinctionen von zahlreichen Faserquerschnitten und Fasern stützt, die unter methodischer Durchmusterung [1] der Skelettmuskeln der untersuchten Käfer gewonnen wurden.

Nichtsdestoweniger möchte ich sie nur als den ersten Entwurf dieses Theiles der vergleichenden Histologie der Skelettmuskeln der Käfer angesehen wissen, der durch die nothwendigen aber noch fehlenden descriptiv- und topographisch-anatomischen Untersuchungen und durch die Ausdehnung der Untersuchung auf noch viel

---

[1] Vergleiche 1. Theil, p. 7 [87].

mehr Repräsentanten von Familien und Gattungen[1] und vielleicht unter Berücksichtigung des Lebensalters der einzelnen Individuen, insbesondere der Zeit nach Vollendung des Larvenstadiums erst zum giltigen Abschlusse gebracht werden müsste.

Mir ist es vorläufig darum zu thun, dass sich ergebe, dass man aus Beobachtungen, welche an einem oder dem anderen Käfer gemacht werden, nicht Schlüsse auf das Vorkommen bei anderen Käfern machen darf. Die vergleichend histologischen Mittheilungen, welche ich gemacht habe, und die durch die folgende Übersicht erweitert werden sollen, haben nicht blos an sich, wie alle vergleichend anatomischen Erfahrungen ihren Werth. Sie sind auch, wie ich schon früher angedeutet habe, wichtig in Bezug auf eine Reihe von physiologischen Versuchen, die sich an Käfermuskeln anstellen lassen, und die in sehr engem Zusammenhange mit Fragen der allgemeinen Muskelphysiologie stehen.

In der Übersicht, die sich auf das im 1. Theile, p. 9 [89], 10 [90] und 11 [91] gegebene Verzeichniss der untersuchten Käfer bezieht, werde ich die Familien und wo es nothwendig ist, noch einzelne Gattungen anführen. Der Beisatz gleichartige Muskeln bedeutet, dass in jeder der vorausgehend angeführten Familien bei jeder bestimmten Species in der gesammten Musculatur des Skelettes nur eine Art von Muskelfasern, nach einem der früher angeführten Typen gebaut, vorgefunden wurde. Der Beisatz zweierlei Muskeln bedeutet, dass bei demselben Käfer zweierlei Arten von Muskelfasern in den Skelettmuskeln vorgefunden wurden. Darauffolgend wird die bei den betreffenden Familien und Gattungen beobachtete Kernanordnung angeführt werden.

Diejenigen Familien, innerhalb welcher bei einzelnen Gattungen Verschiedenheiten herrschen, oder von welchen nur eine Gattung untersucht wurde, sind unter Klammern angeführt und die betreffenden Gattungen daneben geschrieben.

1. Gleichartige Muskelfasern mit Kernen an der Oberfläche besitzen: die Hydrophiliden; Sphaeridiiden; (Staphyliniden) *Anthophagus*; Nitiduliden; Dermestiden; (Cistelliden) *Byrrhus*; Histeriden; Lucaniden; Scarabaeiden; (Buprestiden) *Trachys*; (Elateriden) *Melanotus* und *Corymbites*; Byrrhiden; Alleculiden; Lagriiden; Meloiden; Curculioniden; Apioniden, Rhynchitiden; Hylesiniden; Tomiciden; Cerambyciden; (Chrysomeliden) mit Ausnahme der unter 3 angeführten.

2. Gleichartige Muskelfasern mit Kernsträngen im Innern besitzen: die Cicindeliden; Carabiden; Dyticiden; Gyriniden; (Staphyliniden) *Staphylinus*; (Buprestiden) *Anthaxia*; (Elateriden) *Lacon*; Cantthariden; Pyrochroiden; Mordelliden; Oedemeriden; Pythiden; Coccinelliden.

3. Zweierlei Muskelfasern, bei den einen die Kerne an der Oberfläche, bei den andern Kernstränge im Innern, besitzen: die (Staphyliniden) *Aleochara*; (Elateriden) *Elater, Cardiophorus, Athous, Agriotes* und *Dolopius*; (Cleriden) *Cleroides*; (Chrysomeliden) *Donacia, Plateumaris, Crioceris.*

4. Zweierlei Muskelfasern, bei den einen die Kerne an der Oberfläche, bei den anderen vereinzelnte Kerne oder kurze Kernstränge in verschiedenen Tiefen der Faser besitzen: die Tenebrioniden.

5. Muskelfasern mit Kernsträngen im Innern, und zwar in gewissen Fasern lange, die ganze Faser durchziehende Stränge in beschränkter Zahl, in anderen Fasern sehr zahlreiche kürzere Kernstränge besitzen: (die Silphiden) *Phosphuga, Thanatophilus, Silpha, Necrophorus*; bei der ebenfalls zu den Silphiden gehörigen Gattung *Choleva* finden sich zweierlei Muskelfasern, und zwar in überwiegender Anzahl solche, welche die Kerne an der Oberfläche haben, in geringerer Anzahl solche, welche kurze Kernstränge und vereinzelnte Kerne im Innern besitzen.

6. Bei (den Dryopiden) *Dryops*; (Cisteliden) *Cistella*; (Cleriden) *Clerus*, deren Muskeln sehr kernreich sind, beobachtete ich Fasern mit langen Kernsträngen im Innern; Fasern mit kurzen Kernsträngen und vereinzelnten Kernen in allen Tiefen, die zugleich eine beträchtlichere Zahl von Kernen an der Oberfläche zeigten; endlich Fasern mit Kernen an der Oberfläche.

---

[1] In dem Catalogus coleopterorum Europae et Caucasi. Auctoribus Dr. L. v. Heyden, E. Reitter et J. Weisse. Ed. III. Berolini 1883, sind 80 Familien und über 2700 Gattungen von Coleopteren angeführt.

Wie eine Vergleichung der gegebenen Übersicht mit dem citirten Käferverzeichniss des ersten Theiles ergeben wird, sind die Muskeln der meisten der dort angeführten Käfer auch auf die Anordnung der Kerne untersucht worden.

Aus den Mittheilungen über Form und Anordnung der Muskelsäulchen und über die Anordnung der Kerne, welche ich gemacht habe, geht hervor, dass bei den Käfern eine überaus grosse Mannigfaltigkeit des Muskelbaues realisirt ist, eine Mannigfaltigkeit, die sich kaum beherrschen liesse, wenn nicht bei einzelnen Familien und Gattungen nur ein bestimmter Typus von Fasern angetroffen würde.

Ranvier, welcher der Anordnung der Kerne in den Muskeln noch die meiste Aufmerksamkeit geschenkt hat und dessen Angabe über die Käfermuskeln wir oben angeführt haben, kommt an einer späteren Stelle seines Buches[1] noch einmal darauf zurück.

Er führt dort an, dass die Lage der Kerne bei den Cicindeliden jener analog sei, welche sich in den Herzmuskelfasern und in den glatten Muskelfasern vorfindet und dass die Ordnung der Kerne zu einer die Mitte des Muskels durchziehenden Längsreihe eine Erscheinung sei, welche auch an quergestreiften Muskelfasern höherer Thiere (der Säugethiere) während der Entwicklung beobachtet werde.

Bei den Reptilien, Batrachiern und einer Anzahl von Vögeln seien die Kerne in den entwickelten Muskelfasern zwar nicht in Reihen geordnet, aber doch zerstreut im Innern vorhanden. Bei den Säugethieren mit rothen und weissen Muskeln zeige es sich, dass in den rothen Muskeln (z. B. dem Semitendinosus vom Kaninchen) zwar viele Kerne an der Oberfläche, immer aber auch einige im Innern sich befinden, während in den weissen Muskeln (z. B. dem Adductor magnus des Kaninchens) stets alle Kerne an der Oberfläche gefunden werden.

Das Letztere sei in allen Muskeln des Hundes und des Menschen (die aber roth sind [der Verfasser]) auch der Fall.

Ranvier glaubt aus diesen Beobachtungen schliessen zu können, dass je kernreicher eine Muskelfaser ist, sie um so näher dem embryonalen Stadium sich befinde.

Um so weniger sei sie aber auch physiologisch differenzirt.

In physiologischer Beziehung stehen aber Ranvier die flinken Muskeln höher, als die trägen, also beim Kaninchen die weissen höher als die rothen.

„Les muscles pâles“, sagt er, „dont la contraction se produit avec rapidité, brusquerie, énergie, et qui peuvent répéter cette dernière à très-brefs intervalles, sont, par exemple, ceux de tous qui ont le moins de noyaux pour un même volume de substance musculaire proprement dite.“ Und weiter folgt die Bemerkung: „plus les noyaux musculaires sont rapprochés de la périphérie du faisceau primitif, c'est-à-dire reportés vers le sarcolemme au fur et à mesure du developpement, plus le muscle lui-même presente une organisation avancée et complète“.

Mit dieser Auffassung Ranvier's sind die an Käfermuskeln zu ermittelnden Thatsachen nicht in Einklang zu bringen, denn ich habe schon gezeigt[2] und werde in demnächst zu veröffentlichenden Mittheilungen noch ausführlicher darthun, dass die Dyticidenmuskeln, welche Kernstränge in ihrem Innern enthalten, rasch zucken, dagegen die Muskeln der Hydrophiliden und Scarabaeiden, welche ihre Kerne an der Oberfläche haben, eine gedehnte Zuckungscurve besitzen. Die letzteren setzen schon wenige Einzelzuckungen in der Secunde zu einem vollkommenen Tetanus zusammen, während die rasch zuckenden Dyticidenmuskeln erst bei höherer Frequenz der Einzelzuckungen einen vollkommenen Tetanus geben.

IV. Bei den Wespen (*Vespa crabro* und *germanica*, *Polistes gallica*), bei der Biene und bei der Hummel finden sich und zwar in allen Muskeln des Skelettes Muskelfasern mit radiär gestellten, verlängerten Cohnheim'schen Feldern und Kernreihen im Innern.

---

[1] Ranvier, l. c. p. 228.

[2] A. Rollett, Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. LXXXIX, Abth. III, 1884, p. 346.

Am häufigsten beobachtet man bei den genannten Thieren einen und sehr häufig auch zwei solcher Kernstränge in einer Muskelfaser. Ist nur ein Kernstrang vorhanden, so steht dieser nahe in der Mitte der Faser; sind zwei Kernstränge vorhanden, so erhält man auf dem Querschnitt ein Bild, welches dem in Fig. 5 abgebildeten Querschnitte sehr ähnlich ist. Sehr selten beobachtete ich drei Kernstränge in derselben Faser.

Bei zwei verschiedenen Species von Ameisen fand ich die Muskeln nach demselben Typus gebaut, wie bei den früher genannten Thieren. Es waren kleine Ameisenspecies mit Muskeln von kleinem Querschnitt und immer nur einen Kernstrang in der Mitte. Die Muskeln der genannten Hymenopteren stimmen also mit den unter II angeführten Käfermuskeln überein. Durch Säure allein oder durch Säure nach vorausgehender Vergoldung isolirte Scheiben der Muskeln der genannten Hymenopteren zeigen demgemäss auch ein den Scheiben aus den entsprechenden Käfermuskeln (I. Theil, p. 36 [116], Fig. 17 C) völlig analoges Bild.

V. Sehr eigenthümliche Verhältnisse finden sich bei den Muskeln der Fliegen (*Musca domestica* und *vomitoria, Sarcophaga carnaria*). Eine sehr ungenügende Beschreibung und höchst schematische Abbildung des Querschnittes von Fliegenmuskeln findet sich schon bei Amici.[1] Darnach erscheint in der Mitte des Querschnittes der Durchschnitt eines die Kerne enthaltenden Centralcanales der Faser. Dieser ist aber umgeben von den ringförmigen Durchschnitten mehrerer scheidenartig um den Centralcanal gelagerter und alternirender Schichten, von welchen die einen aus weichem zelligen Gewebe bestehen sollen, während die anderen von radiär verlaufenden, dicht stehenden Fäden durchzogen sind. Den Querschnitt des Centralcanales soll zunächst eine zellige Schichte umgeben, darauf soll nach aussen eine radiär gestreifte Schichte, dann wieder eine zellige, auf diese noch einmal eine radiär gestreifte Schichte und endlich der doppelt contourirte Durchschnitt einer äusseren Hülle folgen.

Anschliessend an seine Untersuchungen vergoldeter Muskeln von Dyticus hat dann Retzius[2] viel mehr entsprechende Darstellungen von Querschnitten vergoldeter Muskeln von *Musca* und *Oestrus* gegeben und dieselben mit folgenden kurzen Worten begleitet: „Bei ihnen“ (*Musca* und *Oestrus*) „findet man wie bei *Dyticus*, an den Querdurchschnitten (Taf. II, Fig. 35, 36, 38) centrale Zellenreihen mit zwei, drei oder vier ausstrahlenden Flügelfortsätzen, sowie von diesen federartig radiirende Fäden; an den letzteren sind aber bei den fraglichen Dipteren die Knoten in einer oder zwei concentrischen Reihen oder Zonen angeordnet.“

Für das Verständniss der Säurebilder und Goldsäurebilder der Fliegenmuskeln ist es aber vor Allem nothwendig, sich über das Querschnittsbild der Fasern zu orientiren, welches man auf Durchschnitten gefrorener oder gehärteter Muskeln beobachten kann. Ganz ausgezeichnet dienen hier wieder gelungene, mit Hämatoxylin gefärbte Präparate.

Die Cohnheim'schen Felder sind bei den Fliegenmuskeln verlängert und mit ihrem langen Durchmesser radiär gestellt und die Kerne bilden Längsreihen im Innern der Faser.

Was aber die Fliegenmuskeln ganz besonders auszeichnet, ist, dass die Cohnheim'schen Felder zu gürtelförmigen Reihen geordnet erscheinen. Diese Gürtel umschliessen entweder das die Kernreihen enthaltende Sarkoplasma, oder es tritt um diesen inneren Gürtel und von diesem durch eine ebenfalls gürtelförmige Lage von Sarkoplasma getrennt, ein zweiter äusserer Gürtel auf. Von diesem wieder durch Sarkoplasma getrennt, kommt in bestimmten Fasern noch ein die beiden anderen Gürtel umfassender dritter Gürtel vor; endlich manchmal auch noch ein vierter.

Bei allen früher genannten Fliegen habe ich Fasern mit solcher Abwechslung gefunden, wenn ich die aus dem Bruststück zu den Hüften und Schenkeln der drei Beinpaare hinlaufenden Muskeln auf Querschnitten untersuchte. Ich bettete zu dem Ende gewöhnlich nach Entfernung des Kopfes, des Abdomen und der Flügel das ganze Bruststück ein und machte die Schnitte theils senkrecht auf die Körperaxe, theils parallel der Bauchfläche, wobei immer andere Muskeln quer getroffen werden. Wenn man solche Schnitte mit einander vergleicht,

---

[1] Amici („Il Tempo“. Giornale ital. di medic. etc. Firenze 1858. Anno I. Vol. II, p. 328), übersetzt von Lambl, Virchow's Archiv, Bd. XVI, p. 414. Berlin 1859.

[2] Retzius, Biologische Untersuchungen, 1881, p. 16, Taf. II, Fig. 35, 36 u. 38.

wird man finden, dass die vielgürteligen Querschnitte in bestimmten Muskeln vereinigt vorkommen, während wieder andere Muskeln, und zwar die Mehrzahl, aus Muskelfasern sich zusammensetzen, welche weniger solche Gürtel auf dem Querschnitte aufweisen.

Der innerste Gürtel weicht in seiner Form von den äusseren Gürteln gewöhnlich etwas stärker ab.

Es herrscht aber hier eine sehr grosse Mannigfaltigkeit auf den einzelnen Faserquerschnitten.

Fig. 11 *A* ist ein Beispiel für einen zweigürteligen Faserquerschnitt, welcher nach einem gelungenen Hämatoxylinpräparate bei Reichert homogene Imm. $^1/_{20}$ möglichst naturgetreu dargestellt wurde.

Er entstammt einer Faser, welche zwei Kernreihen in ihrem Innern enthielt. Ein Fall, der zwar nicht so häufig vorzukommen scheint als nur eine Kernreihe im Innern, die gewöhnlich nahe der Mitte der Faser vorhanden ist, der aber gar nicht selten beobachtet wird, während nur selten drei Kernreihen in derselben Faser beobachtet werden.

Die stark blaugefärbten Kerne (Fig. 11 *A*) *k, k* liegen in einer grösseren Sarkoplasmaanhäufung, die unmittelbar um den Kern einen leicht tingirten Hof *H* desselben erkennen lässt. Es gehen von diesem Sarkoplasma um den Kern Fortsätze ab, welche theils zu einer die Sarkoplasmaanhäufungen an beiden Kernen verbindenden breiten Brücke zusammenfliessen, theils gegen die Peripherie hin ausstrahlen um nach kürzerem oder längerem Verlauf zu endigen.

Die eigenthümliche Figur, welche so das centrale Sarkoplasma (Fig. 11 *A*) *Spc* der Muskelfaser bildet, ist nun umgeben von dem innersten Gürtel (Fig. 11 *A*) G^I, G^I der radiär gestellten verlängerten Cohnheim'schen Felder.

Um die nach links abgehenden Ausläufer der centralen Figur sind die Cohnheim'schen Felder dieses Gürtels federartig angeordnet. Die innere Grenze dieses Gürtels zeigt Vorsprünge und Buchten, von welchen die ersteren Buchten, die letzteren Vorsprüngen der ebenfalls wellig geschwungenen äusseren Grenze des inneren Gürtels entsprechen. Buchten und Vorsprünge der äusseren Grenze sind flacher als jene der inneren Grenze des Gürtels, was davon herrührt, dass die in der gürtelförmigen Reihe liegenden Cohnheim'schen Felder eine wechselnde Länge in radiärer Richtung besitzen. Auf die äussere Grenze des inneren Gürtels folgt eine die Form jener Grenze nachahmende Lage von Sarkoplasma (Fig. 11 *A*) Sp^I, Sp^I und auf diese der zweite äussere Gürtel (Fig. 11 *A*) G^{II}, G^{II} der in Bezug auf die Form seiner inneren Grenze sich der äusseren Grenze des inneren Gürtels ziemlich genau anschliesst, weil die dünne Sarkoplasmalage zwischen beiden Gürteln an allen Stellen ziemlich gleich dick erscheint. Die äussere Grenze des zweiten Gürtels ist wieder flacher buchtig. Ihr schliesst sich nach aussen eine dünne Lage von Sarkoplasma (Fig. 11 *A*) *Sps, Sps* an, welche vom Sarkolemma (Fig. 11 *A*) *Sl, Sl* überzogen wird.

In dem Sarkoplasma, welches innerhalb und ausserhalb und zwischen den gürtelförmigen Reihen von Cohnheim'schen Feldern liegt, erscheinen gröbere und feinere, meist eckige Körner, die sich mit Hämatoxylin schwach tingiren (Fig. 11 *A*). Das in die Zwischenräume der Cohnheim'schen Felder in der Richtung der Radien eindringende Sarkoplasma erscheint dagegen völlig homogen und sowie das die Körner einschliessende Sarkoplasma ungefärbt.

Wir haben nun an der Fig. 11 *A* alles das in Betracht gezogen, worauf man achten soll, wenn man die in Bezug auf Configuration äusserst wechselnden Querschnitte der in den Fliegenmuskeln vorkommenden Fasern untersucht. Eine Auswahl solcher Querschnitte bei mittlerer Vergrösserung (Reichert, Obj. 7, Oc. 3) nach gelungenen, mit Hämatoxylin tingirten Präparaten gezeichnet, stellt Fig. 12 dar. Es sind in diesen Bildern die Kerne und die aus Cohnheim'schen Feldern gebildeten Gürtel dunkel, das centrale Sarkoplasma und die Sarkoplasmagürtel hell gezeichnet, wie man das unter dem Mikroskop auch wirklich wahrnimmt. Die Mannigfaltigkeit der Querschnitte ist mit dieser Auswahl lange nicht erschöpft, sie enthält aber Repräsentanten der wichtigsten Abweichungen. Fig. *a, b, c, d, e* stellen Querschnitte von Fasern mit einer Kernreihe dar. Dieselben zeigen zugleich die wechselnden Durchmesser und die mannigfache Form des äusseren Umrisses der Faserquerschnitte an. In Bezug auf den Umriss ist zu bemerken, dass derselbe bei aller Verschiedenheit immer gerundet erscheint. Polygone mit geraden Seiten und scharfen Winkeln habe ich bei den Fliegen-

Muskeln nicht beobachtet, nur ein oder der andere Querschnitt nähert sich manchmal einem ausgesprochenen Polygone an. Fig. 12 *f* entspricht dem Durchschnitte einer Faser mit zwei, Fig. 12 *g* dem Durchschnitte einer Faser mit drei Kernreihen. Die Durchschnitte solcher Fasern erscheinen gewöhnlich in der Richtung der Verbindungslinie der Kerne stark verlängert. Sind drei Kernreihen vorhanden, so erscheint gewöhnlich ein Kern in der Mitte zwischen den beiden andern, nur wenig aus der Verbindungslinie der letzteren abweichend. Solche Fasern zeigen ähnliche Formen des Umrisses auf dem Querschnitte, wie die eine Kernreihe besitzenden Fasern Fig. 12 *a, b, c, d, e,* wie aus Fig. 11 *A* zu ersehen ist. Immer erscheinen aber die Querschnitte vieler solcher Fasern ganz eigenthümlich geformt, nämlich als Oblonge mit abgerundeten Winkeln. Fig. 12 *f, g*.

Das um die Kerne gelagerte Sarkoplasma läuft in zwei Fig, 12 *a* und *g* (am mittleren Kerne), oder in drei Fig. 12 *b, d* u. *f*, und *g* (an den seitlichen Kernen); oder in vier Fortsätze Fig. 12 *c, e* aus. Fig. 12 *a, b, c, f* u. *g* lassen zwei Gürtelreihen von Cohnheim'schen Feldern, wie Fig. 11 *A* erkennen; Fig. 12 *e* zeigt drei; Fig. 12 *d* vier solcher Gürtelreihen, die durch Sarkoplasmalagen geschieden erscheinen. Endlich ist aus den Bildern auch die wechselnde Form der Grenzen der einzelnen Gürtelreihen und die mannigfach wechselnde Dicke sowohl der von den aneinandergereihten Cohnheim'schen Feldern gebildeten Gürtel, als auch die viel weniger wechselnde Dicke der dünnen Sarkoplasmalagen, welche zwischen den Gürtelreihen liegen, zu entnehmen.

Die eigenthümlichen Anordnungen, welche wir nun auf dem Querschnitte der Fliegenmuskeln kennen gelernt haben, bedingen auch besondere Bilder, wenn man diese Muskeln in der Längenansicht betrachtet.

Ein solches Bild ist in Fig. 11 *B* dargestellt, und zwar entspricht es einem optischen Längsschnitte, in welchen genau ein Kernstrang fällt. Man sieht die Faser in breitere und schmälere bandförmige Streifen zerfallen, welche den auf dem Querschnittsbilde wahrgenommenen Lagen entsprechen. Das mittlere Band Fig. 11 *B Spc* entspricht dem centralen Sarkoplasma, die zwei Kerne *k*, welche in der Figur in demselben erscheinen, zeigen sich von dem früher erwähnten gefärbten Hof Fig. 11 *B, H* umgeben, und der Längsschnitt lehrt uns, dass es sich in der That um eine auf die Umgebung jedes einzelnen Kernes beschränkte, stärker tingirte Masse handelt, die aber ohne scharfe Grenze in das übrige Sarkoplasma übergeht. Zwischen den Kernen mit ihren Höfen befindet sich mit grösseren gefärbten Körnern durchsetztes Sarkoplasma. Auf das centrale Sarkoplasma folgt jederseits ein breiterer Streifen. Diese Streifen (Fig. 11 *B*) G^I, G^I sind leicht als Längsschnitte des inneren Gürtels zu erkennen. Darauf folgt nach aussen jederseits ein heller, schmaler, von Körnern durchsetzter Streifen (Fig. 11 *B*) Sp^I, Sp^I, die Längsschnitte des Sarkoplasmas, welches den inneren Gürtel von dem äusseren Gürtel, dessen Längsschnitte die Streifen G^{II}, G'' (Fig. 11 *B*) darstellen, trennt.

An der gezeichneten Faser sind die Schichten *Z* und *Q* mit *h* durch die Färbung ausgezeichnet differenzirt. Das Sarkolemma *Sl*, *Sl* (Fig. 11 *B*) und die unter demselben liegende dünne Lage von Sarkoplasma *Sps*, *Sps* (Fig. 11 *B*) erscheinen den Schichten $Q+J$ entsprechend, von der fibrillären Substanz des Muskels abgehoben, während an *Z* das Sarkoplasma noch festhaftet, weswegen die bekannten Gewölbebogen an den Seiten der Faser zu sehen sind. (1. Th., p. 18 [98]). Der in Fig. 11 *B* dargestellte Längsschnitt ist wieder nur ein Beispiel für die Längenansicht eines Fliegenmuskels. Das Bild, welches dieselbe darbietet, ist aber im Allgemeinen ein sehr wechselndes. Und zwar rührt dieser Wechsel von der verschiedenen Form und Zahl der gürtelförmigen Schichten her, die sich an verschiedenen Muskelfasern vorfinden (vgl. Fig. 12), von der verschiedenen Lage, in welcher sich solche Fasern unter dem Mikroskope darbieten und von der Einstellung auf verschiedene optische Längsschnitte der beobachteten Faser. Nach der gegebenen Darstellung wird es aber leicht sein sich in den verschiedenen Bildern der Längenansicht der Fliegenmuskeln zu orientiren.

Es unterliegt ferner die Vertheilung und Grösse der in den gürtelförmigen Sarkoplasmalagen vorhandenen Körner einem merkwürdigen Wechsel, da dieselben oft ziemlich regellos, wie in Fig. 11 *B* in Sp^I, Sp^I zu beobachten sind, während in anderen Fällen sehr gleichmässig grosse Körner von eckiger Form in Längsreihen geordnet auftreten, und zwar entspricht dann je ein Korn sehr regelmässig seiner Lage nach dem

Streifen *Q*, wie eine solche Anordnung auch Amici[1] in seiner Fig. 2 allerdings wieder nur sehr schematisch dargestellt hat.

Das Bild Fig. 11 *B* wurde ausgewählt, weil sich mit Hilfe desselben die wichtigsten Erscheinungen an den nun zu erwähnenden, mit Säure oder mit Goldchlorid und Säure in analoger Weise veränderten Fliegenmuskeln erläutern lassen.

Aus Gründen, welche ich später bei der Besprechung einer zweiten, den Säurebildern nicht analogen Art von Goldbildern der Muskelfasern anführen will, empfiehlt es sich bei den Fliegenmuskeln vor allem solche Bilder in Betracht zu ziehen, welche man mittelst Säure allein erhalten kann. Ich empfehle dazu wieder die Art der Reaction, welche ich im 1. Theile für Käfermuskeln angegeben habe.

Man sieht dann im Falle starker Säurewirkung (1. Th., p. 35 [115] u. d. folg.) entsprechend den aus den Muskelsäulchen gebildeten Lagen der Muskelfasern (in Fig. 11 *B* G^{I}, G^{I}, G'', G'') die durch feine Fäden verbundenen Knotenreihen I und II ganz ähnlich, wie an den durch Säure veränderten Käfermuskeln auftreten.

In dem centralen Sarkoplasma und in den den Sarkoplasmagürteln des Querschnittes entsprechenden Lagen der Muskelfaser (in Fig. 11 *B* *Spc*, Sp^{I}, Sp^{I}, *Sps*) treten viele stark lichtbrechende Körnchen von variabler Grösse und meist unregelmässiger Anordnung hervor; nur in den Lagen *Sp* nimmt man öfters die schon früher erwähnte regelmässige Reihenordnung gleichmässig grosser Körnchen wahr. Stellt man auf den optischen Längsschnitt einer solchen Sarcoplasmalage (Fig. 11 *B*, Sp^{I}, Sp^{I}) ein, so nimmt sich derselbe an dem durch Säure veränderten Muskel wie ein dunkler, an beiden Seiten unregelmässig ausgezackter Strang aus. Im Allgemeinen entsprechen die nach der quergestreiften Substanz hin gerichteten Spitzen der Zacken den Schichten *Z* der Muskelfaser; die Verengerungen des Stranges zwischen den Zacken den gegen die Mitte des Stranges hin gewölbten Schichten *Q*. Regelmässige, den Schichten *Z* entsprechende rundliche oder ovale Knoten, die der Länge nach durch glatte Fäden verbunden wären, kommen aber für gewöhnlich nicht zu Stande. Man wird nur manchmal durch eine grössere Regelmässigkeit der mit den Schichten *Q* zusammenfallenden seitlichen Buchten des Stranges an eine verstärkte Wiederholung der der Länge nach verbundenen Knoten der Knotenreihen I erinnert. Ein Scheibenzerfall der mit Säure behandelten Fliegenmuskeln ereignet sich regelmässig nicht, nur an den Enden der Fasern treten manchmal Bilder auf, in welchen sich eine stärkere Aufblätterung der Faser in der Richtung der Querstreifen und Bruchstücke des Querschnittbildes beobachten lassen. Es gelingt aber immer leicht, gequollene Fliegenmuskeln auf dem Objectträger so mit dem Scalpell zu zerhacken dass man sich dünne Querschnitte für die mikroskopische Beobachtung verschafft. Das Bild, welches diese darbieten, stimmt mit den Querschnitten gehärteter Muskelfasern (Fig. 11 *B*) sehr gut zusammen.

Man sieht in demselben die langen Cohnheim'schen Felder hell, und durch feine, dunkle Streifen getrennt, welche von dem centralen Sarkoplasma zu der innersten, und von dieser zu der darauffolgenden äusseren, und von dieser zu der unter dem Sarkolemma liegenden gürtelförmigen Sarcoplasmalage sich erstrecken. Analoge Bilder erhält man, wenn nicht bloss zwei, sondern drei und mehr gürtelförmige Sarkoplasmalagen (Fig. 12 *c, d*) vorhanden sind.

Auch auf den Querschnitten sieht man im centralen Sarkoplasma und in den gürtelförmigen Sarkoplasmalagen die stark lichtbrechenden Körner. Die Grenzen der gürtelförmigen Sarkoplasmalagen selbst erscheinen unregelmässig, man hat den Eindruck, als ob ein Kranz confluirender Knoten zwischen je zwei der radiär gestreiften Lagen vorhanden wäre. In diesen Kranz pflanzen sich mittelst conisch verbreiterter Enden und in ziemlich gleichen Abständen die radiären dunklen, die Cohnheim'schen Felder trennenden Streifen von der inneren und äusseren Seite her nie. Indem ich die völlige Continuität der gürtelförmigen Sarkoplasmalage besonders betone, mache ich darauf aufmerksam, dass dadurch die Cohnheim'schen Felder je zweier, einander umschliessender Gürtel völlig von einander getrennt erscheinen. Man darf sich also nicht vorstellen, dass die helle Substanz auf dem Muskelquerschnitte von dunklen Streifen durchzogen erscheint, die von dem

---

[1] L. c.

centralen Sarkoplasma bis zum Sarkolemma hinlaufen, und an der Stelle der dunklen Ringe knotig verdickt erscheinen. Die dunklen Ringe sind vielmehr ganz continuirlich zwischen je zwei einander umgebende radiär gestreifte Gürtel eingelagert und die knotigen Anschwellungen der dunklen Ringe sind bei weitem in geringerer Anzahl vorhanden, als die in radiärer Richtung von innen und von aussen auf den dunklen Ring zulaufenden feinen dunklen Streifen.

An den Säurebildern correspondirenden Goldbildern sieht man alle beschriebenen Verhältnisse so, wie an den Säurebildern, und ich mache darauf aufmerksam, dass Retzius in seinen Figuren 35, 36 und 38 die Nichtübereinstimmung der Anzahl der Knoten der dunklen Ringe des Querschnittes und der Anzahl der feinen radiären Streifen ganz richtig dargestellt hat.

Vielfach habe ich mich bemüht, solche durch Säure veränderte oder analog veränderte vergoldete Muskelfasern aufzusuchen, welche so liegen, dass sie dem Beschauer eine breitere Flächenansicht einer der beschriebenen Sarkoplasmalagen zuwenden, um dann auf eine solche Schichte genau einstellen zu können, und so einen optischen Längsschnitt zu gewinnen, dessen Lage, die in der Richtung der Pfeile in Fig. 11 *A* durch die Faser gelegte Ebene veranschaulichen mag.

Beides gelingt auch nicht schwer. Es ist aber dann immer die Ansicht eines solchen Längsschnittes durch die complicirten, den darunter und darüber liegenden Schichten angehörigen Zeichnungen in hohem Grade gestört und erschwert. Ich vermochte darum nicht zu einem klaren Urtheil über eine etwa vorhandene besondere Differenzierung des Sarkoplasmas in jenen Schichten zu gelangen. Einige Male hatte es aber den Anschein als ob von den stark lichtbrechenden Körnern, die in jenen Sarkoplasmaschichten auftreten, fädige Fortsätze auslaufen würden, welche sich zu einem in der Fläche entwickelten Netzwerke vereinigen.

Vielleicht gelingt es noch, durch andere Methoden hier die erwünschte Klarheit zu schaffen, vorläufig ist aber zu betonen das reichliche Vorkommen von Körnern, welches diese Sarkoplasmaschichten von den zwischen die Cohnheim'schen Felder eindringenden, radiär gestellten Sarkoplasmawänden, in welchen jene Körner völlig fehlen, auszeichnet.

An Fliegenmuskeln habe ich bisher leider keine Experimente anstellen können.

Dieselben wären sehr wünschenswerth, da sie zur Prüfung einer sehr nahe liegenden Vermuthung über die Bedeutung des eigenthümlichen Baues der Muskelfasern der Fliegen führen würden.

Man nimmt jetzt allgemein an, dass nur die Verkürzung der Muskelfasern ein activer, durch die im Muskel selbst erzeugten Kräfte bedingter Vorgang sei, dass dagegen die Wiederverlängerung der Fasern passiv, d. i. durch Kräfte erfolgt, die ausserhalb des Muskels ihren Sitz haben (eigenes Gewicht der Muskeln, Schwere der Gliedmassen, an welchen die Muskeln angreifen, elastischer oder thätiger Zug der Antogonisten). Während des Ablaufes der Lebenserscheinungen am thierischen Körper haben die sich contrahirenden Muskeln solche Kräfte immer zu überwinden, die, wenn die Contraction aufhört, für die Wiederverlängerung der Muskeln thätig sind.

Man könnte sich nun denken, dass die scheidenförmigen Inscriptionen verdichteter Sarkoplasmalagen in den Muskelfasern der Fliegen nur eine besondere Form solcher Belastung der Muskelfasern darstellen, und dass dieselben bewirken, dass eine solche Muskelfaser nach dem Aufhören der Contraction sich auch anscheinend selbstthätig wieder verlängert. Ich sage anscheinend, denn die Verlängerung würde doch nur durch die bei der Verkürzung des Muskels entwickelten Kräfte, von welchen ein Theil zur Spannung der Sarkoplasmascheiden verwendet wurde, bewirkt werden.

Eine solche theilweise Transformation der bei der Contraction entwickelten kinetischen Energie in potentielle Energie, die ihrerseits wieder nach dem Aufhören der Erregung in kinetische Energie der Wiederverlängerung der Muskelfasern zurückverwandelt würde, könnte aber möglicherweise einen in die Functionen des locomotorischen Apparates bestimmter Thiere eingreifenden Ersatz für den Ausfall von Leistungen bilden, welche sonst von der Schwere oder dem Zug antagonistischer Muskeln besorgt werden.

Würde sich unsere Vermuthung für die Fliegenmuskeln als begründet herausstellen, dann würde damit auch der Frage näher getreten sein, ob nicht auch bei verschiedenen anderen Muskeln eine verschiedene

Anordnung und verschiedene Grade von Plasticität oder elastischer Resistenz des Sarkoplasmas eine bestimmte Rolle in den Leistungen derselben spielen.

VI. Bei den Krebsen (*Astacus fluviatilis, Homarus vulgaris, Maja squinado,* einer *Palaemon*-Art), findet sich, wie Querschnitte zeigen, unter dem Sarkolemma der Muskelfasern eine verhältnissmässig dicke Sarkoplasmalage, von dieser gehen mittelst conischer Ansätze eine beschränkte Anzahl von starken Sarkoplasmabalken (Balken 1. Ordnung) aus, welche theils netzartig zusammentreten, theils sich baumförmig in die gleich zu erwähnenden, kleineren Balken auflösen, und so den ganzen Querschnitt mehr oder weniger vollkommen in eine kleine Anzahl grosser Felder theilen (Felder 1. Ordnung). Von dem Sarkoplasma an der Oberfläche entspringen ferner zwischen den Ansätzen der grossen Balken und ebenso von den grossen Balken selbst, wieder mit conischen Ansätzen, die aber entsprechend kleiner sind, kleinere Sarkoplasmabalken (Balken 2. Ordnung), die wieder theils netzartig zusammentreten, theils baumförmig sich in kleinere Balken auflösen, und die grossen Felder wieder mehr oder weniger vollkommen in eine Anzahl kleinerer Felder abtheilen (Felder 2. Ordnung). Endlich entspringen sowohl von dem Sarkoplasma an der Oberfläche, als auch von den Balken 1. und 2. Ordnung wieder kleinere, zu einem Netz zusammentretende Balken (Balken 3. Ordnung), welche die Felder 2. Ordnung sehr vollkommen in eine Anzahl noch kleinerer Felder abtheilen, (Felder 3. Ordnung), die Cohnheim'schen Felder. Die letzteren sind polygonal, meist fünfeckig und von geraden Seiten, die in scharfen Winkeln zusammenstossen begrenzt, worauf ich schon früher hingewiesen habe.

Die Kerne der Muskelfasern sitzen zerstreut in dem Sarcoplasma an der Oberfläche und im Inneren in den Balken 1. Ordnung. Auf dem Querschnitte von mit Säure behandelten Muskelfasern der Krebse oder an den den Säurebildern analogen Goldbildern des Querschnittes [1] nimmt man in Bezug auf Anordnung des Sarcoplasmas und Form der Cohnheim'schen Felder ganz analoge Verhältnisse wahr, wie wir sie eben nach Querschnitten gehärteter Muskeln beschrieben haben.

V.

Über Muskelsäulchen und Muskelfibrillen.

Die Lehre, dass der Inhalt der Muskelfaser selbst wieder einen faserigen Bau besitze, ist eine sehr alte. Wenn man auch von den Angaben absehen wollte, die von Hook [2] bis auf Ficinus [3] über die Muskelfäserchen gemacht wurden, müsste man wenigstens bis Schwann zurückgehen, wenn man eine Darstellung der Geschichte der Muskelfibrille geben wollte. Der letztere hat die Resultate seiner Untersuchungen über die Muskelfibrillen in Joh. Müller's Handbuch der Physiologie des Menschen (II. Bd., 1. Abth., Coblenz 1837, p. 33) niedergelegt, während in seinen berühmten „mikroskopischen Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen" sich nur wenig darüber vorfindet. Eine eingehende Besprechung widmete bald darnach auch Bowman [4] den Muskelfibrillen, über welche in der darauffolgenden Zeit eine grosse Menge von Angaben und Bemerkungen in der Literatur sich vorfinden, [5] die ihren Bau und die Frage, ob sie präformirte Bestandtheile oder artefacte Spaltungsproducte der Muskelfasern seien, betreffen.

---

[1] Vergl. Retzius l. c. p. 17, Taf. II, Fig. 43.

[2] Muys, Investigatio fabricae, quae in partibus musculos componentibus extat Lugd. Batav. 1741. Nach dessen Zeugniss Hook die Muskelfäserchen entdeckte.

[3] Ficinus, De fibrae muscularis forma et structura. Lipsiae 1836.

[4] Bowman, Philosophical Transactions of the royal society of London for the yaar 1840, Part. II. London 1840, p. 463—466.

[5] Vergleiche unter Anderen: Remak, Müller's Archiv, 1843, p. 187; Sharpey in Quain's Anatomy, 5. ed., part. II. London 1846; Carpenter, Manual of physiology. London 1846; Quekett, A practical treatise on the use of microscope. London 1848; Leydig, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt 1857, p. 44; A. Rollett, Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Cl. der Wiener Akademie, Bd. XXIV, 1857, p. 301 u. d. f.

In ein ganz neues Stadium hätte die Lehre vom faserigen Bau des Muskelinhaltes durch den Nachweis[1] der Cohnheim'schen Felder des Faserquerschnittes und durch die an Cohnheim's Entdeckung anknüpfenden Arbeiten Kölliker's[2] treten sollen, da man durch diese zur Unterscheidung von zweierlei verschiedenen Elementen des faserigen Baues geführt würde, nämlich zu den den Cohnheim'schen Feldern entsprechenden Muskelsäulchen und den diese letzteren zusammensetzenden eigentlichen Fibrillen.

Es ist dann in der That diese Auffassung in vielen späteren Schriften[3] wieder vorgebracht und festgehalten worden. Merkwürdigerweise ist aber auch, nachdem die Cohnheim'schen Felder und die ihnen entsprechenden Muskelsäulchen an vergoldeten Muskeln als ganz besonders abgegrenzte morphologische Elemente die Aufmerksamkeit der Histologen[4] neuerdings auf sich gezogen hatten, doch weder in vergleichend histologischer Beziehung, noch auch in physiologischer Beziehung der richtige Werth darauf gelegt worden.

In den Arbeiten von W. Krause,[5] Flögel,[6] Engelmann[7] und Merkel[8] wird ausschliesslich oder doch in ganz überwiegender Weise nur die Frage der Querstreifung der Muskelfasern behandelt und der faserige Bau der quergestreiften Substanz nur im Sinne der Zusammensetzung derselben aus Fibrillen gelegentlich berührt. Ja, als Engelmann[9] sich einmal besonders veranlasst sah, den faserigen Bau der Substanz der quergestreiften Muskelfaser mit Nachdruck zu vertheidigen, führt er nicht die Thatsache der Existenz der Cohnheim'schen Felder und der ihnen entsprechenden Muskelsäulchen, sondern nur die viel schwerer discutirbare Präformation der Muskelfibrillen ins Treffen.

Ich unterschätze darum nicht das Gewicht der Gründe, welche er dort der Annahme eines flüssigen Aggregatzustandes des Inhaltes der quergestreiften Muskelfaser entgegensetzt. Eine Annahme, die worin ich Engelmann vollkommen beistimme — trotz der Vertheidigung, welche sie auf Grund physiologischer Erfahrungen schon oft, neuerlich aber namentlich von L. Hermann[10] erfahren hat, doch als unhaltbar bezeichnet werden muss. Ich glaube aber, dass eines der wichtigsten Argumente gegen jene Annahme sich in erster Linie schon aus der Anordnung des Sarkoplasmas und der Form und Anordnung der von demselben auseinandergehaltenen Muskelsäulchen, ganz abgesehen von der weiteren Zusammensetzung der letzteren aus Fibrillen, ergibt.

Wichtig für die sichere Begründung einer solchen Anschauungsweise sind aber dann allerdings ganz vorzugsweise die Resultate vergleichend histologischer Studien, wie wir sie in dem vorausgehenden Abschnitte niedergelegt haben. Die Beobachtungen von Retzius[11] an den Querschnitten vergoldeter Muskeln von *Dyticus marginalis*, einer *Musca*- und *Oestrus*-Art, einer *Locusta*- und *Notonecta*-Art, von *Astacus fluviatilis*, *Triton cristatus* und *Turdus muticus* waren die ersten, welche die weitgehenden eigenthümlichen morphologischen Verschiedenheiten in der Anordnung des Sarkoplasmas und in der Form der Cohnheim'schen Felder bei verschiedenen Thieren zu Tage förderten.

---

[1] Cohnheim, Virchow's Archiv, Bd. 34, 1865, p. 606.

[2] Kölliker, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. 16, 1866, p. 374 und Handbuch der Gewebelehre. Leipzig 1867, p. 151 u. d. f.

[3] Vergleiche Grunmach, Über die Structur der quergestreiften Muskelfasern bei den Insecten. Berlin 1872; Frédéricq, Génération et structure du tissu musculaire. Bruxelles 1875, p. 55.

[4] Biedermann, Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Cl. der Wiener Akademie, Bd. LXXIV, Abth. III, 1876, p. 49; Gerlach, Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. XIII, 1877, p. 399.

[5] W. Krause, Zeitschrift für Biologie, Bd. V, p. 413, Bd. VI, p. 453, Bd. VII, p. 104. München 1869—1871; Pflüger's Archiv, Bd. VII, 1873, p. 508.

[6] Flögel, Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. VIII. Bonn 1872, p. 69.

[7] Engelmann, Pflüger's Archiv, Bd. VII, 1873, p. 33 u. 155, Bd. XVIII, 1878, p. 1, Bd. XXIII, 1880, p. 571, Bd. XXVI 1881, p. 501.

[8] Merkel, Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. VIII, 1872, p. 244, Bd. IX, 1873, p. 293, Bd. XIX, 1881, p. 649.

[9] Engelmann, Pflüger's Archiv, Bd. XXV, 1881, p. 538.

[10] L. Hermann, Handbuch der Physiologie. Leipzig 1879, Bd. I, Th. I, p. 20 u. d. f.

[11] Retzius, Biologische Untersuchungen. 1881, p. 1.

Retzius selbst hat aber seinen Befunden diese Auslegung nicht gegeben, was auf seine an jene Befunde geknüpfte, schon im 1. Theil, III. Abschnitt dieser Abhandlung besprochene besondere Lehre von den sogenannten Querfadennetzen zurückzuführen ist.

Im Nachfolgenden soll nun der faserige Bau des Inhaltes der quergestreiften Muskelfaser mit Rücksicht auf seine Zusammensetzung aus Muskelsäulchen und mit Rücksicht auf die Zusammensetzung der Muskelsäulchen aus Fibrillen besprochen werden. Endlich sollen noch weitere Beweise für die schon im III. Abschnitte (1. Theil) dieser Abhandlung vorgebrachte und dort schon durch mannigfache Gründe unterstützte Annahme gegeben werden, dass die Querstreifung der Muskelfasern auf differente Glieder der Muskelsäulchen, beziehungsweise der dieselben zusammensetzenden Fibrillen zurückgeführt werden muss.

Wenn man lebende Muskelfasern ganz ohne Zusatz im Zustande ihrer natürlichen Durchfeuchtung oder in ganz frischem, unverdünntem Hühnereiweiss untersucht, gelingt es ganz gut, die Anordnung des Sarkoplasmas und die Form der Cohnheim'schen Felder auf dem Querschnitte der Muskelfasern zu sehen.

Bei grösseren Käfern schneide man zu dem Zwecke Stückchen blossgelegter Muskeln rasch aus und breite dieselben mittelst eines leicht aufgedrückten Deckgläschens über einem Objectträger ganz ohne Zusatz aus, was gerade hier leicht möglich ist.

Bei kleineren Käfern, namentlich solchen mit weicherem Chitinpanzer, reisse man den Kopf ab und darauf den Prothorax mit dem ersten Beinpaare und bringe den letzteren rasch in einen schon vorher auf den Objectträger gesetzten Eiweisstropfen, um ihn mittelst Präparirnadeln in demselben in kleinere Stückchen zu zerzupfen. Über diese und die Eiweissschichte, in welcher sie sich befinden, lässt sich dann auch ein Deckgläschen flach und gleichmässig auflegen und nur solche Präparate, bei welchen das möglich wird, sind gut zu brauchen. Ich vermeide den Eiweisszusatz dort, wo es möglich ist und nehme ihn vor, wo er nothwendig ist, weil sich ohne denselben die Muskelstückchen nicht auf dem Objectträger ausbreiten lassen.

Man findet nun in dem einen und in dem anderen Falle die Muskeln sehr häufig noch in lebhaften Contractionen begriffen, die auch genügend lange Zeit andauern und während dieser Zeit Formen und Geschwindigkeiten annehmen,[1] um an denselben die mannigfachsten Beobachtungen anstellen zu können.

Es sind aber begreiflicherweise nicht alle so angestellten Versuche brauchbar und ist, um gelungene Beobachtungen zu machen, eine Geduld und Ausdauer erforderlich, die auch oftе Wiederholung derselben Präparation nicht scheut. Man muss sich vorzüglich solche Objecte auswählen, wo die Muskelfasern in einfacher Lage oder als isolirte Fasern an Stückchen des Chitinpanzers hängend auf dem Objectträger sich vorfinden.

Von solchen Fasern kann man eine Ansicht des Querschnittes in zweierlei Weise erhalten:

Einmal dadurch, dass dieselben ein aufgebogenes freies Ende dem Beschauer zuwenden und man auf die Fläche des Schnittes oder Risses hinsieht; zweitens verlaufen aber auf längere Strecken isolirte Muskelfasern auch in der Weise gebogen, dass es gelingt, auf einen optischen Querschnitt der Faser einzustellen. Man sieht nun an solchen Fasern, während sie sich noch contrahiren, an beiderlei Arten von Querschnitten die Anordnung des Geäders des Sarkoplasma und die Form der Cohnheim'schen Felder, welche nach den Erfahrungen an Säure- oder Goldsäurepräparaten oder an mittelst des Messers angefertigten Querschnitten für die Muskelfasern der betreffenden Käfer charakteristisch sind. Und man kann sich, während die Fasern sich contrahiren, überzeugen, dass das eigenthümliche Bild des Querschnittes während aller Phasen der Contraction erhalten bleibt. Wenn sich nun auch gegen das Querschnittsbild an den Enden der Fasern der Einwand erheben lässt, dass es sich hier um ein mit dem Absterben des künstlichen Querschnittes erst auftretendes Bild handle, welches einem an der sich contrahirenden Faser hängenden todten Ende angehört, so ist dieser Einwurf doch für den optischen Querschnitt einer an der beobachteten Stelle sich oft wiederholt abwechselnd zusammenziehenden und wieder erschlaffenden Muskelfaser nicht mehr möglich.

---

[1] Es sollen diese Thatsachen in einem späteren von der Contraction der Muskelfasern handelnden Abschnitte noch genauer besprochen werden.

Ich muss noch anführen, dass sich der Fall einer für diese Beobachtung günstigen Lage der Muskelfasern bei den früher angegebenen Versuchen an kleinen Käfern ungleich häufiger ereignet als an völlig isolirten Muskelstückchen grösserer Käfer. Ich muss darum jene Versuche besonders empfehlen, obwohl auch bei den Versuchen an grösseren Käfern, wenn dieselben nur in grosser Anzahl angestellt werden, die Gelegenheit zu günstigen Beobachtungen sich oft ergibt.

Ich habe sehr zahlreiche solche Versuche an grossen und kleinen Käfern angestellt und finde in meinen Tagebüchern specielle Aufzeichnungen über solche Versuche an *Cicindella hybrida, Procerus gigas, Orinocarabus hortensis, Carabus cancellatus, Pseudophonus ruficornis, Pterostichus transversalis, Platynus angusticollis, Agonum prasinum, Brachinus crepitans* und *explodens, Platambus maculatus, Ilybius gutiger* und *fuliginosus, Dyticus marginalis, Hydrophilus piceus, Staphylinus caesareus, Phosphuga atrata, Byrrhus pilula, Hister quadrimaculatus, Dorcus parallelopipedus, Aphodius granarius* und *fimetarius, Geotrupes sylvaticus, Hoplia squammosa, Melolontha vulgaris, Phyllopertha horticola, Cetonia aurata, Trichius fasciatus, Lacon murinus, Agriotes pilosus, Dolopius marginatus, Cantharis rustica, Ragonycha melanura, Cleroides formicarius, Clerus apiarius, Opatrum sabulosum, Otiorrhynchus carinthiacus* und *gemmatus, Spondylis buprestoides, Prionus coriaceus, Acmaeops collaris, Obrium brunneum, Donacia impressa, Crioceris asparagi, Clytra quadrimaculata, Chrysomela graminis, Melasoma populi, Cassida viridis.*

Ausserdem habe ich die gleichen Versuche an den Muskeln von Bienen, von *Vespa germanica* und *Bombus terrestris,* von Ameisen und von *Musca vomitoria* und *Sarcophaga carnaria* gemacht. In Bezug auf die Fliegen hebe ich besonders hervor, dass das Querschnittsbild mit allen früher beschriebenen Details auch an den ganz frischen Muskeln zu beobachten ist.

Die Cohnheim'schen Felder, beziehungsweise die Muskelsäulchen, welchen dieselben entsprechen, sind also schon an der lebenden Muskelfaser nachzuweisen. Man bediene sich zu solchen Untersuchungen vorerst einer Vergrösserung, welche Hartnack Obj. 7, Oc. 3, oder Reichert Obj. 8*a*, Oc. 3, entspricht. Mit Immersionssystemen gelingt es nur in einzelnen besonders günstigen Fällen, in der sich contrahirenden Muskelfaser deutliche Bilder des Querschnittes zu erhalten, was daher rührt, dass man, durch verhältnissmässig dicke Schichten der Muskelfaser hindurchsehend, nicht genug Licht erhält und nicht rasch genug einen günstigen optischen Querschnitt auffinden kann. Übrigens habe ich, wie gesagt, auch damit reussirt und so die Überzeugung von der richtigen Deutung des Gesehenen für einzelne Fälle noch besonders erhärtet. Man wird sich aber auch mit den schwächeren Vergrösserungen begnügen, wenn man bedenkt, dass es sich nur um die Controle von Bildern handelt, welche man vorher mit vollster Evidenz und bei den stärksten Vergrösserungen an mit Säure behandelten oder vergoldeten Muskeln oder an Querschnitten gehärteter Muskeln gesehen hat.

Die Controle mit den früher angeführten Luftlinsen ist schon ausreichend, um sich die Überzeugung von der präformirten typischen Anordnung des Sarkoplasmas und der Form des Querschnittes der Muskelsäulchen zu verschaffen.

Kölliker[1] führt gegen Cohnheim polemisirend an, dass die Mosaikzeichnung der Querschnitte der Muskelfasern bei Säugethieren und Amphibien an ganz frischen, ohne Zusatz untersuchten Muskelfasern nicht oder nur in ganz schwachen Andeutungen wahrnehmbar sei. Cohnheim irre, meint Kölliker weiter, wenn er jene Mosaikzeichnung als ein Merkmal ganz unveränderter Muskelfasern ansehe. Nur wenn man diese, wie Cohnheim gethan habe, mit verdünntem Blutserum oder halbprocentiger ClNa-Lösung, oder, wie Kölliker hinzufügt, mit Wasser oder verdünnten Lösungen von beliebigen Neutralsalzen behandle, träte dieselbe hervor, und zwar, wie Kölliker annimmt, aus dem Grunde, weil die genannten Zusätze in die flüssige Zwischensubstanz der Muskelfasern eindringen und dieselbe zum Theile ausziehen, auf jeden Fall aber den Zusammenhang der Elemente der Muskelfaser lockern. Es ist klar, dass hier nur ein Streit vorliegt, der das Wesen der Sache, nämlich die Zusammensetzung des Faserquerschnittes aus Feldern, die durch eine Zwischensubstanz von einander geschieden sind, eigentlich nicht berührt. Da Kölliker anführt, dass an unveränderten Muskelfasern

---

[1] Kölliker l. c.

schon eine Andeutung der Mosaikzeichnung wahrnehmbar sei, hätte er eigentlich nur behaupten sollen, dass diese Mosaikzeichnung durch Zusatz von Reagentien verdeutlicht werde, anderseits konnte Cohnheim die Mosaikzeichnung als ein Merkmal ganz unveränderter Muskelfasern strenge eigentlich nicht behaupten, weil er nicht unveränderte Muskelfasern, sondern die Querschnitte gefrorener Fasern mit indifferenten Zusatzflüssigkeiten untersuchte. Er setzte aber für diese Einwirkungen offenbar voraus, dass sie nicht im Stande seien, ein Bild des Querschnittes, wie er es beobachtete, hervorzubringen, wenn nicht schon in der unveränderten Muskelfaser eine Differenzirung in die Substanz der Felder und die jene Felder scheidende Zwischensubstanz vorhanden wäre. Ich habe früher auseinandergesetzt, wie man sich an noch lebenden Muskelfasern schon von der Existenz der Cohnheim'schen Felder überzeugen kann. Weiter bin ich aber an den lebenden Muskelfasern, welche ich untersuchte, nicht gekommen.

Fibrillen lassen sich an lebenden Muskelfasern der von mir untersuchten Thiere nicht direct beobachten. Was man von Längsstreifung an lebendigen Muskelfasern wahrnimmt, ist auch nur auf die durch Sarkoplasma auseinandergehaltenen Muskelsäulchen zu beziehen, worauf ich gleich später noch in eingehender Weise zurückkommen werde. Die Schwierigkeit der Beobachtung von Fibrillen besteht aber nicht bloss für die lebenden Muskelfasern. An den Säure- und Goldsäurebildern des Faserquerschnittes, welche wir im ersten Theile, pag. 34 [114] u. d. f. und pag. 41 [121] u. d. f. ausführlich besprochen und in Fig. 17 *C*, Fig. 18 *A*, Fig. 19 *A* und Fig. 23 des ersten Theiles durch Abbildungen erläutert haben, sieht man völlig scharf neben einander die Cohnheim'schen Felder und das dieselben trennende Sarkoplasma, das letztere an den Goldbildern schön roth gefärbt und dadurch noch entschiedener von den ungefärbten Cohnheim'schen Feldern differenzirt.

Innerhalb der Cohnheim'schen Felder selbst ist aber auch bei den stärksten Vergrösserungen (Reichert homog. Imm. $^1/_{20}$, Zeiss homog. Imm. $^1/_{18}$) keine weitere Differenzirung wahrzunehmen. Im Gegentheile, sie erscheinen völlig homogen. Eine Ausnahme davon machen auch die Cohnheim'schen Felder von Hydrophilus und Hydrocharis nicht. Wir sehen nur in deren Mitte in Form eines durch die homogene Substanz des Feldes isolirten, auf dem Querschnitte rundlich, drei-, vier- oder mehrstrahlig erscheinenden Stranges eine Substanz, welche in Bezug auf ihre Erscheinung und ihre Reactionen mit dem die Felder umfassenden Sarkoplasma übereinstimmt.

An Querschnitten von gefrorenen frischen Muskeln ist ebenfalls nur eine scharfe Scheidung des Sarkoplasmas von den Cohnheim'schen Feldern zu sehen, die letzteren erscheinen auch hier in ihrer Substanz völlig homogen und lassen keine weitere Differenzirung erkennen.

Auch an den Querschnitten von in Alkohol gehärteten Muskeln, welche wir in dem vorausgehenden Abschnitte in Bezug auf die Anordnung des Sarkoplasmas und die Form der Cohnheim'schen Felder beschrieben und durch die Figuren 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 11 *A* erläutert haben, ist, wie schon erwähnt, vor Allem nur die scharfe Scheidung der Cohnheim'schen Felder von dem diese Felder trennenden Sarkoplasma zu gewahren. Es ist das besonders an solchen Querschnitten der Fall, welche man durch Behandlung mit Origanumöl und Einschliessen in Xylol-Damarlack in hohem Grade durchsichtig gemacht hat.

Der Alkohol steht seit langer Zeit schon in dem Ansehen, dass er unter die Mittel gehört, welche die Muskelfibrillen zur Anschauung bringen. Ich glaube man wird ihm auch bei einiger Beschäftigung mit den Muskelfasern in der That vor anderen zu demselben Zwecke empfohlenen Mitteln, z. B. vor der Maceration der Muskeln in kaltem Wasser (Temp. 1—8° R.), die Schwann[1] anwendete, oder vor der Maceration in Chromsäure gerne den Vorzug einräumen.

Muskeln, welche durch längere Zeit in Alkohol gelegen haben, lassen sich in die feinsten Fasern zerspalten. Allein nicht in allen Fällen und unter allen Umständen kann der Alkohol diese Wirkung ungestört auf die Muskeln hervorbringen. Er ruft unter Umständen eine von Bowman zuerst beobachtete und von uns im II. Abschnitte dieser Untersuchungen (I. Th., pag. 3 [83]) als Anfangswirkung charakterisirte Wirkung anderer Natur, den Scheibenzerfall der Muskelfasern, hervor.

---

[1] Müller's Physiologie. II, 1. Coblenz 1837, p. 33.

Diese Wirkung tritt zu einer Zeit auf, wo die Substanzen des Muskels, welche durch die fortdauernde Wirkung des Alkohols immer mehr gehärtet[1] werden, noch verhältnissmässig weich sind. Hat die Muskelfaser durch diese eigenthümliche Anfangswirkung einmal ihren Zusammenhang verloren, dann macht sich die weitere Wirkung des Alkohols nur auf die isolirten Scheiben geltend, diese werden aber dann in der That gehärtet und dabei, wie man sich beim Aufpräpariren solcher Muskelfasern in Glycerin oft überzeugen wird, in ganz ähnlicher Weise in Abschnitte von Fibrillen spaltbar, wie die Muskelfasern, welche während der ersten Einwirkung des Alkohols ihren Zusammenhang bewahren, durch die längere Wirkung des Alkohols leicht in Fibrillen zerlegbar werden.

Es gelingt nun erst an Querschnitten von Muskelfasern, welche sich in diesem Zustande leichter Spaltbarkeit befinden, auch die Fibrillen zu sehen. Es ist aber zu dem Ende nothwendig, den Schnitten nicht einen zu hohen Grad von Durchsichtigkeit zu verleihen, was dadurch geschehen kann, dass man sie mit verdünntem Glycerin anstatt mit Lack durchsichtig macht.

Wegen der äussersten Feinheit der Fibrillen muss man dabei die stärksten Objective verwenden. Man sieht dann die Cohnheim'schen Felder selbst wieder in dicht neben einander liegende rundliche Feldchen zerfallen. Die Umgrenzung derselben ist aber in den meisten Fällen bei Weitem keine so scharfe, wie die der Cohnheim'schen Felder selbst und die Deutlichkeit der Umgrenzung dieser kleineren Feldchen wechselt häufig in demselben Felde. In Fig. 3 ist der Querschnitt einer Muskelfaser von *Hydrophilus piceus* dargestellt, in welcher die beschriebene Differenzirung innerhalb der Cohnheim'schen Felder möglichst getreu wieder gegeben ist. Einen ähnlichen Charakter zeigt sie aber auch in den Cohnheim'schen Feldern aller anderen Käfer und der übrigen untersuchten Insecten. Etwas schärfer umgrenzt erscheinen die Fibrillen in den Cohnheim'schen Feldern der Krebse, aber auch bei diesen ist die Umgrenzung der Cohnheim'schen Felder selbst eine bei Weitem schärfere.

Auf der Flächenansicht von Scheiben, die nach der im II. Abschnitte besprochenen Einwirkung von Alkohol erhalten wurden, sieht man, ob dieselben nun den Schichten Q allein oder den Schichten $N+J+Q+J+N$ entsprechen, ganz die nämlichen Bilder wie auf Querschnitten, welche mittelst des Messers angefertigt wurden. Was in Bezug auf die Wahrnehmbarkeit der Muskelfibrillen in situ auf dem Muskelquerschnitte gilt, tritt auch auf der Längenansicht von Muskelfasern hervor, welche durch Liegen in Alkohol leicht zerfällbar in Fibrillen wurden. Man sieht, so lange man solche Muskelfasern noch im unzerzupften Zustande beobachtet, immer leicht die gröbere Längsstreifung, welche durch die Muskelsäulchen und das zwischen dieselben eingelagerte Sarkoplasma bedingt ist. Die den Fibrillen entsprechende feinere Längsstreifung ist nur bei sehr starken Vergrösserungen und wieder an nicht zu durchsichtig gemachten Muskelfasern, und zwar auch hier wieder mit einem sehr wechselnden Grade von Deutlichkeit zu sehen. Wenn man aber solche Muskelfasern zerzupft, um die Fibrillen zu isoliren, so ist das Ergebniss, dass man feinste Fäserchen und stärkere Fäserchen, welche den Durchmesser der feinsten Fäserchen um ein Mehrfaches übertreffen und Bündel von Fäserchen von der Dicke der Muskelsäulchen neben einander erhält. Man ist aber dann in den seltensten Fällen im Stande, die Zusammensetzung dieser stärkeren Fäserchen aus feinsten Fäserchen noch deutlich zu erkennen, ja oft sieht man selbst an den Muskelsäulchen keine auf ihre Zusammensetzung aus Fibrillen hinweisende Längsstreifung. In Bezug auf die Querstreifung verhalten sich aber die der Längsstreifung entbehrenden feineren und gröberen Producte der Zerfaserung völlig gleich, so dass nur die äusserste Feinheit der Fäserchen das eine Mal und ihre beträchtlichere Dicke das andere Mal den Schluss erlaubt, dass die einen wirklich isolirte Fibrillen, die anderen dagegen noch in Fibrillen spaltbare Säulchen oder Theilstücke von solchen sein mögen. So viel vorerst über die Schwierigkeit der Beobachtung der Muskelfibrillen, wenn dieselben nicht wirklich auf mechanischem Wege von einander

[1] Man erinnere sich an das, was wir früher über die allmälige Beschränkung des Quellungsvermögens der Muskeln durch Liegen in Alkohol vorgebracht haben (1. Theil, p. 34 [114]) und an analoge Erfahrungen über die Wirkung des Alkohols auf Eiweisskörper, z. B. an die Angaben, welche A. Schmidt für die Bereitung des Fibrinfermentes aus Blutserum macht, dass nämlich das 15—20 fache Volumen starken Alkohols eine Woche bis einige Monate über dem aus Blutserum erzeugten Niederschlag von Eiweisskörpern stehen muss, um diese allmälig möglichst unlöslich zu machen.

isolirt vorliegen: ich werde gleich später bei Besprechung der Gliederung der Fibrillen diesen Gegenstand wieder berühren.

Aus der vorangehenden Darstellung ergibt sich, dass die Präformation der Muskelsäulchen im lebenden Muskel eine streng zu erweisende Thatsache ist. Anders verhält es sich mit den Fibrillen. Die Annahme, dass diese letzteren präformirt sind, kann sich vorläufig nur auf Wahrscheinlichkeitsgründe stützen.

Ausser der Thatsache, dass frische Muskelfasern nach dem Eintritt der Todtenstarre und nach der Wirkung der verschiedensten Reagentien sich leicht in Fibrillen spalten lassen, scheinen mir aber auch noch die vergleichend histologischen Erfahrungen über die Verschiedenheit der Muskelsäulchen bei verschiedenen Thieren für die Präformation der Fibrillen zu sprechen.

Der faserige Bau der lebenden contractilen Substanz der Muskeln ist durch den Nachweis der Muskelsäulchen allein schon erwiesen. Nun finden wir aber die verschieden geformten und durch verschieden angeordnete Sarkoplasmalagen auseinandergehaltenen Muskelsäulchen verschiedener Thiere ganz gleichmässig in feinste Fäserchen spaltbar. Man wird also geneigt sein, diese als das letzte Element des faserigen Baues der Muskelfasern anzusehen und anzunehmen, dass die morphologischen Verschiedenheiten der Muskelfasern verschiedener Thiere dadurch gegeben seien, dass die Fibrillen in verschiedener Zahl und Zusammenordnung in den Muskelsäulchen verschiedener Thiere sich vorfinden.

Wenn es aber auch wahrscheinlich ist, dass wir ebenso wie die Muskelsäulchen auch die Fibrillen als präformirte Bestandtheile der Muskelfasern anzusehen haben, so muss doch besonders hervorgehoben werden, dass uns eine ganze Reihe von Thatsachen zu der Annahme bestimmen muss, dass die Fibrillen in anderer Weise zu den Muskelsäulchen verbunden werden, als die Muskelsäulchen zur Muskelfaser.

Zwischen die Muskelsäulchen ist das Sarkoplasma eingelagert, und es ist anzunehmen, dass auch zwischen den Fibrillen eine dieselben trennende Substanz, wenn auch von äusserster Dünnheit, vorhanden sein wird. Der directe Nachweis einer solchen Substanz, ihrer Eigenschaften und Reactionen, stösst nun freilich wieder auf vorläufig unüberwindliche Schwierigkeiten und ebenso die Frage, ob und wie dieselbe mit dem Sarkoplasma in anatomischer und genetischer Beziehung zusammenhängt. Wie diese Fragen aber auch noch beantwortet werden mögen, so viel lässt sich, glaube ich, schon jetzt feststellen, dass zwischen den Fibrillen nicht dieselbe Substanz sich befindet wie zwischen den Muskelsäulchen.

Die zwischen den letzteren befindliche Substanz haben wir in völliger Continuität mit grösseren Ansammlungen einer ähnlichen Substanz an der Oberfläche der Muskelfasern angetroffen: in den Nervenhügeln; in den die Kerne enthaltenden Strängen oder Blättern; in den als dickere oder dünnere Knoten des Sarkoplasmagitters des Querschnittes erscheinenden Strängen; und auch in scheidenartig geordneten Lagen (Fliegen) im Innern der Muskelfasern und wir haben alle diese zusammenhängenden Massen eben als Sarkoplasma der Muskelfaser bezeichnet. Dieses Sarkoplasma erscheint nun an verschiedenen Stellen der Faser selbst wieder in etwas verschiedener Weise differenzirt, denn während es in den dünnen Brücken zwischen den Muskelsäulchen vollkommen glatt und gleichmässig lichtbrechend erscheint, ist es in den genannten grösseren Ansammlungen meist mehr oder weniger dicht mit stärker lichtbrechenden Körnchen durchsetzt. Aber sowohl die glatten als die körnigen Antheile desselben zeigen, wie wir im III. Abschnitte (1. Theil, p. 30 [110]) gesehen haben, bei der Behandlung der Muskelfasern mit Säuren oder an vergoldeten Muskeln ein sehr übereinstimmendes Verhalten.

Dagegen lässt sich weder mit Säuren noch durch die Vergoldung das Eindringen einer gleichen Substanz zwischen die das Muskelsäulchen zusammensetzenden Fibrillen nachweisen.

Mit diesen abweichenden Reactionen fällt nun noch die Gegensätzlichkeit zusammen, welche wir in Bezug auf die Nachweisbarkeit der Muskelsäulchen und der Fibrillen kennen gelernt haben.

Mit Leichtigkeit lassen sich die Muskelsäulchen an lebenden Muskelfasern sowohl, als auch an Querschnitten von gefrorenen oder in Alkohol gehärteten Muskelfasern nachweisen, während der Nachweis der Fibrillen nicht oder nur sehr schwierig gelingt.

Das sind die Gründe, welche uns bestimmen müssen anzunehmen, dass die Fibrillen in anderer Weise zu den Muskelsäulchen zusammengehalten werden, als die letzteren zur Muskelfaser, und dass wir nicht berech-

tigt sind, von einer mit dem Sarkoplasma zwischen den Muskelsäulchen identischen interfibrillären Substanz zu sprechen. Man muss sich die letzteren vielmehr als wesentlich von dem Sarkoplasma differenzirt vorstellen.

Die optischen Erscheinungen, welche die Muskelfasern darbieten, sind, wie wir gleich später sehen werden, auch wenn man nur die Erscheinungen im gemeinen Lichte vor Augen hat, nicht ganz leicht zu verstehen. Gerade mit Rücksicht auf diese optischen Erscheinungen ist es aber geboten, dass man sich eine möglichst genaue Rechenschaft über alle in den Aufbau der quergestreiften Muskelfasern eingehenden verschiedenen Substanzen geben könne.

Die eben früher vorgebrachten Erörterungen können auch in dieser Hinsicht einige Beachtung beanspruchen.

Ich gehe nun zu einer anderen, auf die Fibrillen zurückführenden Frage über. Diese betrifft die Abhängigkeit der Querstreifung der Muskelfasern von der Gliederung der Fibrillen. Schon Schwann[1] hat gelehrt, dass die Querstreifung der Muskelfasern dadurch zu Stande komme, dass die gleichnamigen Glieder der nebeneinander liegenden Fibrillen regelmässig zwischen je zwei parallelen Querschnittsebenen aufeinander treffen.

Es ist diese Anschauung wohl auch nach den neueren Erfahrungen über die mehrfach verschiedenen Querstreifen bei den Insectenmuskeln von allen Jenen festgehalten worden, welche den fibrillären Bau des Inhaltes der quergestreiften Muskelfasern anerkannt haben.

Es ist aber schon früher angeführt worden, dass sich eine grosse Anzahl von Forschern von dieser Anschauung losgesagt hat. Oft ist das geschehen, ohne dass man sich auch nur gefragt hätte, wie dann der Muskelbau in anderer Weise verständlich gemacht werden könnte. Ja, man möchte sogar eine Neigung zum Räthselhaften darin erblicken, dass die Anerkennung des regelmässigen Wechsels einer doppelt- und einfach brechenden Substanz und die Anerkennung der Beständigkeit dieser Anordnung während der Ruhe und während jedes bestimmten Erregungszustandes der Muskelfaser parallel läuft mit der Behauptung eines völlig flüssigen Aggregatzustandes des Inhaltes der Muskelfasern.

Ich weiss sehr wohl, dass dabei die anisotrope Substanz der Muskeln selbstverständlich nicht auch mit zum flüssigen Inhalte der Muskelfasern gerechnet werden konnte, sondern, dass man sich diese als feste prismatische Partikelchen (Bowman's sarcous elements) in der flüssigen isotropen Substanz vorgestellt habe. Es bleibt aber die ganz regelmässige Anordnung der zweierlei verschiedenen Substanzen noch immer vollkommen unbegreiflich, wenn man auch nur die eine derselben, die isotrope, sich als vollkommen flüssig vorstellen würde. Man hätte vielmehr in dem Streben nach einem Verständniss des Muskelbaues, gerade aus der mit grosser Beständigkeit behaupteten regelmässigen Anordnung der anisotropen Substanz den Schluss ziehen müssen, dass auch in der isotropen Substanz eine für die Erhaltung jener Anordnung bestimmende, feste Structur vorhanden sei, wie viel wirklich flüssige Masse dieselbe auch in sich schliessen möge.

Die Annahme eines flüssigen Inhaltes der Muskelfaser konnte sich denn auch den vielen immer neu und neu über den Bau der quergestreiften Muskeln gemachten Erfahrungen gegenüber nicht behaupten. Ja, man überzeugte sich auch bald allgemein, dass viel mehr als nur zwei differente Substanzen im Muskelfaserinhalte vorhanden sind und gerade an der Hand dieser Erfahrungen sind die verschiedenartigsten Anschauungen über die Structur der Muskelfasern und die Ursachen der Querstreifung aufgetaucht.

Wir sind in den vorliegenden Untersuchungen ausgegangen von Beobachtungen und Versuchen über die Querstreifung der erschlafften Muskelfaser (Abschnitt II u. III, I. Theil). Durch die eigenthümlichen Bilder, welche wir auf dem Querschnitte von mit Säure behandelten oder vergoldeten Muskeln angetroffen haben (Abschnitt III, I. Theil), sahen wir uns dann veranlasst, unsere Aufmerksamkeit den Querschnittsbildern gefrorener, erhärteter und frischer Muskelfasern zuzuwenden (Abschnitt IV, 2. Theil). Das Ergebniss dieser Untersuchungen, war aber, dass wir in Sonderheit eine ziemlich umfassende Orientirung über zwei wesentlich zu unterscheidende Bestandtheile des Muskelfaserinhaltes gewannen: über das Sarkoplasma und die Fibrillenbündel.

[1] Schwann, Müller's Handbuch der Physiologie. II. Bd., Abth. 1, Coblenz 1837, p. 33.

Daran knüpften sich aber die in den unmittelbar vorausgehenden Blättern dieses Abschnittes enthaltenen Auseinandersetzungen über den faserigen Bau des Inhaltes der quergestreiften Muskelfaser.

Wir kehren nun wieder zur Frage der Querstreifung der Muskelfasern zurück, um eine Reihe von Bildern zu besprechen, welche besonders geeignet sind, die Muskelsäulchen, beziehungsweise die jene zusammensetzenden Fibrillen, in dem Sinne, wie das schon Schwann angenommen hat, als die ausschliesslichen Träger der Querstreifung darzuthun.

Es wird sich das um so mehr empfehlen, weil neuerlich zwei ausgezeichnete Histologen Anschauungen über die Querstreifung ausgesprochen haben, gegen welche wir die ausschliessliche Abhängigkeit der Querstreifung von der Gliederung der Fibrillen besonders hervorkehren müssen.

Es ist hier zuerst Retzius zu erwähnen, dessen sogenannte Querfadennetze wir früher als dem Sarkoplasma angehörige Bildungen zu erläutern versucht haben.

Retzius[1] theilt, nachdem er die Gold- und Säurebilder beschrieben hat, auch Beobachtungen an Muskelfasern mit, die mit Überosmiumsäure, oder mit Alkohol, oder mit Müller'scher Flüssigkeit behandelt worden waren.

Er unterscheidet an diesen breite dunkle Bänder alternirend mit schmalen hellen Bändern und in der Mittellinie der letzteren einen aus einer Punktreihe zusammengesetzten Streifen. Also die Streifen, welche wir mit *Q, J, Z, J, Q* u. s. f. bezeichnet haben.

An contrahirten Stellen bleibe zwischen den breiten Streifen (unseren *Q*) nur der punktirte Streifen über, während der helle Streifen, der an den erschlafften Stellen die Punktreihe in seiner Mitte enthält, fehle.

Von der Punktreihe *Z*, die Retzius selbst als die Zwischenscheibe Engelmann's (Grundmembran Krause's) bezeichet, behauptet aber Retzius, dass diese die den Querfadennetzen I. Ordnung in der Seitenansicht entsprechende Körnerreihe I. Ordnung sei, wie man dieselbe auch an Säure- und Goldbildern wahrnehme.

Er führt auch an, dass er an Präparaten aus Alkohol und Müller'scher Flüssigkeit die dunklen breiten Bänder aus Stäben zusammengesetzt sieht, die an Alkoholpräparaten eine hellere mittlere Partie (den Hensen'schen Streifen) erkennen lassen. Er sieht ferner, und bildet das auch in seinen Figuren 26, 27 und 28 ab, zwischen je zwei der Schichte *Q* entsprechenden, der Länge nach sich folgenden Stäben, immer je ein Korn der Schichte *Z* eingelagert. Ja, er gibt sogar an, dass er in Müller'scher Füssigkeit gelegene Muskeln zerfasert habe und dabei ein Resultat erhalten habe, welches wir mit seinen eigenen Worten hier anführen wollen: „Die Muskelfasern lassen sich mit Nadeln der Länge nach zerspalten und können dabei in immer feinere Fäserchen zertrennt werden, bis zu dem Punkte, dass die feinsten darstellbaren Fibrillen, welche als wahre Muskelfibrillen anzusehen sind, kaum gröber als die Fibrillen des Bindegewebes erscheinen (Taf. I, Fig. 33). Immer sieht man bei diesen isolirten Muskelfibrillen eine Eintheilung in kürzere, den Stäben der Querbänder entsprechende Partien, und mit diesen alternirende Körnchen, welche abgebrochene Theilchen der Querfadennetze bilden. Die breiten Bandpartien können, je nach dem Contractionszustande der Fibrille, einigermassen verschieden lang sein; zuweilen erkennt man auch zu beiden Seiten der Körnchen kleine helle Partien, welche offenbar den schmalen hellen Bändern der extendirten Faser entsprechen.“

Nach dieser Darstellung von Retzius wären also die Streifen *Q* durch stabförmige Elemente eigener Art, dagegen die Streifen *Z* (die Zwischenscheiben Engelmann's) durch besondere Fadennetze bedingt, die in die regelmässige Querstreifung des Muskels eingeschoben wären, die aber mit den Stäben einen vorläufig höchst unbegreiflichen Zusammenhang[2] hätten.

In einer Mittheilung über die Nervenendigung in den Muskeln hat dann auch mein hochverehrter Freund Kühne,[3] auf die Goldbilder von Biedermann und Retzius hinweisend, eine Vorstellung vom Muskelbau

---

[1] Biologische Untersuchungen 1881, p. 10.

[2] Vergleiche Retzius l. c. p. 15.

[3] Kühne, Verhandl. d. naturhist.-med. Vereines zu Heidelberg. N. F. III. Bd. 1884, p. 241.

angedeutet, die mit der eben besprochenen Anschauung von Retzius zwar nicht indentisch, aber ihr doch verwandt erscheint. Wir haben uns, sagt Kühne „die Muskelsubstanz aus zwei wesentlichen Bestandtheilen errichtet vorzustellen, nämlich aus einer in der Querstreifung gegebenen Rhabdia und aus einer die Kerne und das zugehörige feinkörnige Protoplasma begreifenden Sarkoglia. Diese Theile scheinen so vollkommen in einander verwoben zu sein, dass selbst in die geregelte Streifung eingereihte Schichten, wie z. B. die Nebenscheiben, der Glia angehören könnten."

Ich glaube nun, dass es mir gelingen wird, im Folgenden sowohl die Streifen *Z* (die Zwischenscheiben), als auch die Streifen *N* (die Nebenscheiben) als bedingt durch besondere Glieder der Muskelfibrillen zu erweisen, gerade so wie auch die Streifen *Q* und *J* und *E* nur durch besonders differenzirte Fibrillenglieder bedingt sind.

Ich will aber hier vorläufig auch schon erwähnen, dass das schon durch Brücke[1] unzweifelhaft festgestellte Verhalten der Streifen *Z* und *N* im polarisirten Lichte, über welches in einem späteren Abschnitte noch ausführlich berichtet werden soll, die Anschauungen und Vermuthungen, welche Retzius und Kühne über die Natur der Streifen *Z* und *N* ausgesprochen haben, völlig ausschliesst.

Mit Kühne's Sarkoglia als dem einen und den Fibrillen als dem andern der zwei wesentlichen Bestandtheile des Muskelfaserinhaltes müsste ich mich aber natürlich einverstanden erklären, denn in diesem Falle wäre nur das mit dem Namen Sarkoglia bezeichnet, was wir als Sarkoplasma beschrieben haben. Ich muss gestehen dass ich, lange bevor mir Kühne's Mittheilung zukam, auch schon daran dachte, für jene Substanz den Nanem Sarkoglia zu gebrauchen. Nach langem Schwanken erschien es mir aber, um alle durch etwaige Analogisirung mit der Glia der nervösen Centralorgane zu befürchtenden Missverständnisse auszuschliessen. gerathener, den unverfänglicheren Namen Sarkoplasma zu wählen und damit auf die Verwandtschaft unserer Substanz mit dem Protoplasma hinzuweisen.

Gehen wir aber jetzt über zu den Beobachtungen.

Diese werden betreffen die Erscheinungweise der Muskelsäulchen in situ auf der Längenansicht der Muskelfasern, in Sonderheit auch die Wahrnehmungen, welche man an völlig frischen, noch lebenden, ohne irgend welchen Zusatz unter dem Mikroskop beobachteten Muskelfasern machen kann. Ferner die Differenzirung des Muskelinhaltes bei der Haematoxylintinction und die schon früher (1. Theil, pag. 39 [119] und 44 [124]) angekündigte zweite Art von Goldbildern, die von den im III. Abschnitte behandelten, die Säurebilder nachahmenden Goldbildern wohl zu unterscheiden sind.

Ich habe im 1. Theile dieser Untersuchungen die Zusammensetzung der Schichten *Q*, *N* und *Z* der Muskelfasern aus Stäben, Stäbchen oder Körnern besprochen (1. Theil, pag. 25 [105]) und daran die Bemerkung geknüpft, dass die Schichten *J* und *E* (die einfach brechenden Querstreifen) der Muskelfasern in der Regel auch in dem Falle, wo *Q*, *N* und *Z* die schönste Längsstreifung erkennen lassen, als glatte helle Streifen erscheinen, die selbst bei den aufs Beste definirenden Objectiven keinerlei Längsstreifung erkennen lassen. Ich habe aber damals sofort auch hervorgehoben, dass das nur der häufigste Fall ist, und dass ich in einem späteren Abschnitte auf Objecte eingehen werden, an welchen auch in den Schichten *J* und *E* eine wohl definirte Längsstreifung beobachtet wurde. An solche Alkoholpräparate, an welchen man also die Muskelsäulchen in situ in allen ihren Gliedern durch überall davon zu unterscheidendes Sarkoplasma getrennt wahrnehmen kann, will ich aber besonders auch die später folgenden Beobachtungen an lebenden Muskelfasern anknüpfen. Um hier sofort in die Sache einzugehen, verweise ich auf Fig. 13 *A* und *B*, welche, stark vergrössert, möglichst naturgetreu nach einem Präparate von *Osmoderma eremita* gezeichnet wurde. Ich habe für die Zeichnung eine Gruppe von Muskelsäulchen dieses grossen Scarabaeiden ausgewählt, weil an den Muskeln desselben die Verhältnisse ausnahmslos mit der grössten Prägnanz hervortraten.

Ich habe aber eine deutliche Längsstreifung der Schichten *J* und *E* und damit die Muskelsäulchen in situ auch an den Muskelfasern zahlreicher anderer in Alkohol erträukter Käfer, z. B. *Lucanus cervus*, *Procerus*

[1] Brücke, diese Denkschriften, Bd. XV, 1858, p. 69, Fig. 1, 2, 3, 4, 5 u. 10.

gigas, Procrustes coriaceus, Cicindela campestris und *hybrida, Staphylinus caesareus, Megadontus violaceus, Orinocarabus hortensis, Hister quadrimaculatus, Aphodius rufipes, Corymbites aeneus, Stenomax lanipes, Otiorrhynchus planatus* (vergleiche Fig. 10), *Spondylis buprestoides, Ergates faber, Lamia textor, Melasoma populi* und *tremulae* und bei Bienen und Wespen gesehen.

Kehren wir nach diesem Verweise zurück zu Fig. 13 *A*, welche eine Gruppe von Muskelsäulchen bei tiefer Einstellung darstellt, so bemerken wir an der Schichte *Q*, in welcher zugleich *h* deutlich hervortritt, ferner in der Schichte *N* und *Z* die schon früher besprochene Zusammensetzung. Ebenso tritt aber auch in den Schichten *J* und *E* eine Zusammensetzung aus sanduhrförmigen Stäben hervor und jeder solche Stab erscheint als Verbindungsglied entweder zwischen je einem Stab von *Q* und *N*, oder zwischen je einem der kurzen Stäbe oder Körner von *N* und *Z* eingelagert. Dadurch tritt eine durchgehende Längsstreifung des Muskelfaserinhaltes in die Erscheinung, und zwar sind die zu den Muskelsäulchen verbundenen Glieder *Q, J, N, E, Z, E, N, J, Q* u. s. f. von den nebenliegenden gleichen Combinationen durch helle Durchgänge getrennt, welche, zwischen den sanduhrförmigen Gliedern *J* und *E* erweitert, zwischen *Q, N* und *Z* schmäler und von gleichmässiger Weite erscheinen. Diese hellen Durchgänge entsprechen dem zwischen den Muskelsäulchen vorhandenen Sarkoplasma und es ist an solchen Muskelfasern mit durchgehender Längsstreifung von grossem Interesse, auf den mit dem Wechsel der Einstellung einhergehenden Wechsel der Lichtvertheilung zu achten. Fig. 13 *B* stellt dieselbe Gruppe von Muskelsäulchen bei hoher Einstellung vor. Man wird gewahr, dass ebenso wie in der Längenrichtung der Muskelfaser die Lichtvertheilung sich umkehrt, so dass die früher dunklen Querstreifen hell erscheinen und umgekehrt, auch in der Querrichtung der Faser die Lichtvertheilung sich umkehrt; die bei tiefer Einstellung hellen Durchgänge zwischen den Muskelsäulchen erscheinen bei hoher Einstellung dunkel. Man achte auf diese völlig parallel gehenden Erscheinungen genau, denn erstens gemahnt die Form der dunklen Durchgänge gar sehr an die Formen, in welchen sich uns das roth gefärbte Sarkoplasma an den Goldbildern der Muskelfasern präsentirte und zweitens ist gerade der Wechsel zwischen den beiden Einstellungen in hohem Grade geeignet, uns über die Form und Begrenzung der Muskelsäulchen einerseits und der Sarkoplasmadurchgänge anderseits ein richtiges Urtheil zu verschaffen.

In der ersteren Beziehung ist der Befund wichtig, weil er unsere Deutung der Längenansicht der Goldsäurebilder beleuchtet, die wir auf eine Formung der Sarkoplasma-Einlagerung durch die bei der Quellung der Muskelsäulchen entstehenden Formen der letzteren zurückgeführt haben. In der zweiten Beziehung ist der Befund wichtig, weil er uns an Alkoholpräparaten eine Form der Muskelsäulchen erblicken lässt, deren Erkenntniss, wie wir sehen werden nicht ohne Belang ist für die Deutung der Befunde, die wir gleich später an lebenden Muskelfasern machen werden.

Wir haben uns aber jetzt noch nach dem Grunde zu fragen, aus welchem einmal in den Schichten *J* und *E* eine der Längsstreifung der Schichten *Q, N* und *Z* correspondirende Längsstreifung so wahrgenommen wird, wie wir sie hier in Fig. 13 *A* und *B* dargestellt finden, während in anderen Fällen die Längsstreifung zwar in *Q, N* und *Z* ganz deutlich hervortritt, aber in *J* und *E* gar nicht wahrzunehmen ist (vergleiche Fig. 6 des ersten Theiles).

In dieser Beziehung ist zu bedenken, dass zwei aneinander grenzende verschiedene Medien, deren Lichtabsorptionsvermögen nicht verschieden ist, nur dann durch einen Contour von einander getrennt erscheinen, wenn eine Differenz ihrer Brechungsquotienten besteht. Auf dieses Gesetz gestützt, schliessen wir bei unseren mikroskopischen Beobachtungen aus dem Auftreten eines Contours auf das verschiedene Brechungsvermögen und damit auf die Verschiedenheit zweier nebeneinanderliegenden Substanzen. Dagegen berechtigt uns bekanntlich die Abwesenheit eines Contours durchaus nicht zu dem entgegengesetzten Schlusse. Zwei an sich verschiedene Substanzen; welche sich weder durch ihr Lichtabsorptionvermögen, noch durch ihr Lichtbrechungsvermögen von einander unterscheiden, erscheinen uns auch nicht getrennt.

Eine Homogenität kann also scheinbar sein.

Die nächstliegende Deutung unseres Befundes an den Schichten *J* und *E* wird also die sein, dass in dem Falle, wo eine durchgehende Längsstreifung des Muskelfaserinhaltes angetroffen wird, sich die Glieder *J* und

E der Muskelsäulchen ebenso durch ihre Brechungsindices von dem Sarkoplasma zwischen den Muskelsäulchen unterscheiden, wie das in noch höherem Grade die Glieder Q, N und Z thun.

Und in diesem Falle werden wir auf Grund der durch Fig. 13 A und B erläuterten Beobachtungen sagen, dass die Muskelsäulchen in allen ihren Theilen sich stärker lichtbrechend als das Sarkoplasma erweisen.

Der entgegengesetzte Fall, Fehlen der Längsstreifung in den den Gliedern J und E entsprechenden Schichten der Muskelfasern, wird sich aber daraus erklären, dass in diesem Falle nur zwischen den Gliedern Q, N und Z und dem Sarkoplasma Differenzen der Brechungsquotienten bestehen, dass dagegen zwischen den Gliedern J und E und dem Sarkoplasma keine Differenz der Brechungsquotienten vorhanden ist.

Eine solche optische Homogenisirung einzelner Glieder der Muskelsäulchen untereinander oder einzelner Glieder mit dem Sarkoplasma wird uns aber immer den Anblick der Muskelstructur mehr oder minder verhüllen.

Es sind völlig bekannte und geläufige optische Sätze, die wir hier zur Erläuterung der berührten Verschiedenheiten der Längsstreifung der Muskelfasern herangezogen haben. Es ist aber nothwendig, dass man dieselben sich immer lebendig gegenwärtig hält, wenn man die Untersuchung lebender Muskelfasern unter dem Mikroskope vornimmt. Ich habe früher angeführt, dass ich diese Untersuchung gerade an unsere zuletzt gemachten Beobachtungen an vorher mit Alkohol behandelten Muskelfasern anknüpfen will und gehe nun zu diesen Untersuchungen über. Ich schicke voraus, dass ich es für sehr nothwendig halte, dass man sich bei diesen Untersuchungen nicht bloss auf ein bestimmtes Object beschränke. Es muss ein möglichst grosses Materiale herangezogen werden. Unter dieser Voraussetzung kann man sagen, dass noch lebende, ganz ohne Zusatz untersuchte Muskelfasern für die Beobachtung scheinbar eine verwirrende Mannigfaltigkeit von Bildern ergeben. Auch ist der Eindruck, welchen man von diesen Bildern bekommt, meist sehr verschieden von den Eindrücken, welche die Muskelfasern machen, wenn man Alkoholpräparate für die Untersuchung verwendet.

Wenn man aber darum öfter die Behauptung aussprechen hört, an den lebenden Muskelfasern sei nichts zu sehen, so ist das fürs Erste an sich unrichtig; zweitens ist die Behauptung aber auch unrichtig, wenn sie auch nur besagen sollte, dass von den mittelst besonderer histologischen Methoden aufgedeckten Structurverhältnissen der Muskelfasern an frischen Muskelfasern nichts zu sehen sei.

Ich muss im Gegentheile behaupten, dass man an lebenden Muskelfasern sehr viel sehen kann, aber man muss Auge und Urtheil vorher umfassend geschult haben durch die Untersuchung der Muskelstructur nach mannigfachen speciellen histologischen Methoden, wie wir deren viele auch im Verlaufe dieser Untersuchungen herangezogen haben. Und ich finde, dass nichts mehr den Werth der mittelst einen ausgedehnten und vervielfältigten histologischen Methodek gesammelten Erfahrungen zu illustriren vermag, als die Schärfung, welche dadurch unser Blick erfährt für die schwerer wahrnehmbaren Merkmale der lebenden Muskelfasern, auf welche wir unser Urtheil diesen gegenüber zu gründen haben.

Was ich soeben gesagt habe, wird auch Diejenigen beruhigen, welche eine Gefahr darin erblicken wollten, dass wir bei solchem Vorgange mit vorgefassten Meinungen an die Untersuchung der lebenden Objecte gelangen. Nicht darum handelt es sich, dass wir uns in der Lage befinden sollen, für die lebenden Objecte Dinge anzunehmen, welche wir an diesen nicht, sondern nur an nach bestimmten Methoden präparirten Objecten wahrnehmen können, sondern darum, dass wir uns vorbereitet haben, an den lebenden Objecten wenig in die Augen fallende, aber doch noch wirklich sichtbare Merkmale mit der Aufmerksamkeit und Ausdauer zu verfolgen, dass wir in den Stand gesetzt werden, auch aus dieser Art der Untersuchung der Objecte sichere Schlüsse zu ziehen. Ich habe früher (p. 23 [45]) die Thiere aufgeführt, von welchen ich mir aufgezeichnet habe, dass ich ihre Muskeln lebend untersuchte. Für die Zwecke der Untersuchung, welche auf die Bilder der Längenansicht der Fasern ausgeht, ziehe ich es vor, auch bei den kleinsten der angeführten Thiere Muskelstückchen zu erhalten, die ganz ohne Zusatzflüssigkeit unter das Mikroskop gebracht werden können, da das Eiweiss, welches die Lebenseigenschaften der Muskelfasern zwar sehr lange conservirt, hier doch keine besonderen Vortheile gewährt und für die nachträgliche Application einzelner Reagentien auf die beobachteten Fasern, die ich öfter vornahm, sogar sehr unzweckmässig wäre. Bei kleineren Thieren benützt man am besten die Muskel, welche von den Leibsegmenten zu den Beinen gehen, von welch letzteren man, nachdem sie mit

Vorsicht enucleirt sind, die Muskel mit der Schere abschneidet; bei grösseren Käfern schneidet man kleine Stückchen mittelst einer Schere aus blossgelegten Muskeln heraus. Es muss rasch gearbeitet werden und muss dafür gesorgt werden, dass nicht Stückchen des Chitinpanzers oder chitinisirter Sehnen an den Muskeln hängen bleiben. Die letzteren würden die Ausbreitung der Muskelstücke in eine dünne Lage hindern. Diese bewirkt man durch Aufdrücken eines Deckgläschens über das auf dem Objectträger liegende Muskelstückchen, dabei ist es gut, das einmal niedergedrückte Deckgläschen auf dem Objectträger mittelst kleiner Stückchen von Klebwachs zu fixiren.

Ich habe auf diese Weise die Muskeln noch zuckend unter das Mikroskop gebracht, und wenn das auch ein- oder das andere Mal misslingt, so erhält man doch auch sehr viele gelungene Präparate. Da ich den Contractionsvorgang erst später im Zusammenhange behandeln will, beschränke ich mich hier auf die Angabe dieses Factums, welches uns jetzt nur beweisen soll, dass die untersuchten Muskeln noch im lebendigen Zustande sich befanden.

Es ist für die Untersuchung lebender erschlaffter Muskeln nothwendig, sich solche Fasern auszusuchen, welche energische einzelne Contractionen, in längeren Intervallen folgend, ausführen, so dass man während der Pause mit Musse beobachten kann; ausserdem hat man darauf zu sehen, dass die beobachteten Muskelfasern möglichst isolirt oder wenigstens an der untersuchten Stelle in einfacher Lage unter dem Mikroskope sich befinden.

Endlich ist für das Gelingen der Beobachtungen noch anzuführen, dass die Muskelfasern möglichst durchsichtig sein sollen; bei frischen Muskelfasern ist das meist der Fall, aber nicht immer.

Die in dieser Beziehung herrschenden Verschiedenheiten sind dadurch bedingt, dass die Sarkoplasmalagen an der Oberfläche der Muskelfasern und ebenso die stärkeren Ansammlungen von Sarkoplasma, welche als die den dickeren oder dünneren Knoten des Sarkoplasmagitters des Querschnittes entsprechenden Stränge oder als Kerne enthaltende Stränge auftreten, oft nur mit verhältnissmässig wenig dicht gelagerten Körnchen durchsetzt und dann durchsichtiger, oft aber auch sehr dicht gekörnt und dann meist auch grobkörnig und viel undurchsichtiger erscheinen. In diesem Falle ist die Ansicht der fibrillären Substanz der Fasern durch die von dem körnigen Sarkoplasma herrührende starke Trübung beeinträchtigt und an solchen Fasern ist nicht viel zu sehen. Glücklicherweise ist das nicht so häufig der Fall als das Gegentheil, dass die Ansicht der fibrillären Substanz durch die Beschaffenheit des Sarkoplasma nicht beeinträchtigt wird und an solche Fasern muss man sich vorzugsweise halten, um belehrende Bilder zu erhalten.

Ich habe schon früher erwähnt, dass noch lebende Muskelfasern unter dem Mikroskope sehr mannigfaltige Bilder darbieten.

Die wichtigsten Abweichungen werde ich nun an einzelnen ausgewählten Bildern an der Hand von Abbildungen erläutern, welche ich möglichst getreu nach den Beobachtungen zu entwerfen mich bemüht habe. Zugleich sollen aber an die Erläuterungen dieser Bilder, wo es geboten erscheint, auch allgemeinere Bemerkungen angeschlossen werden. Fig. 14 *A* stellt ein Stückchen einer Muskelfaser der Biene dar, welches periodisch sehr lebhafte Contractionen ausführte und während der Pausen immer wieder das gezeichnete Bild darbot. Neben dieser Faser fanden sich gleich nach Herstellung des Präparates, welches möglichst rasch von einem enucleirten Beine gewonnen wurde, noch viele andere Fasern, die gleichfalls lebhafte Contractionen ausführten und endlich auch ruhig liegende, deren Aussehen dasselbe war, welches die sich contrahirenden Fasern im erschlafften Zustande darboten.

Die auffallendste Erscheinung, welche sich an diesen Muskeln darbot, war, dass sich dem Beschauer sofort in der markantesten Weise die Längsstreifung der Muskelfasern aufdrängte. Man fand sich schier an Züge von fibrillärem Bindegewebe gemahnt. Dagegen hatte man den Eindruck, als ob es besonderer Bemühung bedürfe, auch die im Vergleich mit der sehr in die Augen springenden Längsstreifung sehr zurücktretende Querstreifung zu sehen.

Diese Erscheinung fällt auf, weil an Alkoholpräparaten, die mit Glycerin durchsichtig gemacht wurden, vor Allem die Querstreifen in die Augen fallen, während die Längsstreifung, die meist nicht durchgehend, sondern

nur in den Schichten Q und Z und bei dem Vorhandensein von N auch in diesen auftritt, sich lange nicht in demselben Grade geltend macht.

Die Querstreifung präsentirte sich an der lebenden Faser Fig. 14 *A* bei tiefer Einstellung als bedingt durch den sich immer wiederholenden Wechsel einer langen, etwas dunkler erscheinenden, einer darauffolgenden kurzen, helleren, einer darauffolgenden kurzen, wieder etwas dunkleren, einer dann folgenden kurzen, helleren Abtheilung von durch ganz helle Durchgänge getrennten Längsstreifen.

Wir werden nun diesen Befund in ganz ungezwungener Weise also auslegen: Die gegliederten Streifen entsprechen den Muskelsäulchen, die hellen Durchgänge zwischen denselben entsprechen dem Sarkoplasma. Die langen dunklen Glieder der Säulchen entsprechen Q, die kurzen dunklen Z, die kurzen helleren J (siehe Fig. 14 *A*). Geht man unter sorgfältiger Beobachtung von der tiefen zur hohen Einstellung (Fig. 14 *B*) über, dann kehrt sich die Lichtvertheilung um. Die früher hellen Durchgänge werden dunkel und man hat dann noch entschiedener den Eindruck eines längsgestreiften Bündels. Zwischen den dunklen Streifen liegen jetzt die Muskelsäulchen mit hellen Q und Z und dunklen J.

Eine weiter fortgesetzte Beobachtung unseres Objectes lässt uns bald ein Bild erblicken, welches sich vielmehr in die Reihe der Bilder einfügt, die uns im Verlaufe dieser Untersuchungen zumeist beschäftigt haben. Nach einigem Liegen unter dem Mikroskope treten nämlich die Glieder Z der Muskelsäulchen immer prägnanter hervor, dabei runden sich dieselben unregelmässig ab, in demselben Masse als sich diese Veränderung vollzieht, tritt aber auch die Querstreifung immer mehr über die Längsstreifung hervor. Schliesslich kommt es nach längerem Liegen des Präparates zu Bildern wie Fig. 14 *C*, welche dasselbe Stückchen Muskelfaser wie Fig. 14 *A* und *B* darstellt, und zwar bei tiefer Einstellung. Am auffallendsten erscheint jetzt der Z entsprechende Querstreifen; in den Querstreifen J erscheint die Längsstreifung nicht mehr, die Querstreifen Q erscheinen aus durch helle Zwischenräume getrennten Stäben zusammengesetzt. Diese Stäbe und damit auch der Streifen Q stehen aber in Bezug auf Schärfe ihrer Grenzen und dunkles Ansehen sehr weit ab von Z und gleichen noch viel mehr den entsprechenden Theilen der Muskelfaser in dem Zustande, in welchem sie sich gleich beim ersten Anblicke unter dem Mikroskope präsentirten.

Wichtig ist, dass, während der Zeit, während welcher die Veränderungen auftreten, welche das Bild Fig. 14 *A* allmälig in das Bild Fig. 14 *C* überführen, die Contractionen an der Faser fortdauern. Es scheint aber die Energie derselben abzunehmen und wurden die Perioden zwischen zwei Contractionen immer länger. Endlich blieben die Contractionen aus und die Muskelfaser lag ruhig in einem Zustande, der durch Fig. 14 *C* dargestellt ist und von dem nicht wesentlich verschieden erscheint, welcher schon vorhanden war, als die letzten Contractionen noch über die Faser abliefen.

Ich liess nun auf die Faser Fig. 14 C Alkohol einwirken, den ich zwischen Objectträger und Deckgläschen einfliessen liess. Es dauerte einige Zeit, bis der Alkohol, der langsam vom Rande her in das Object eindrang, bis zu der untersuchten Faser gelangte; als das der Fall war, trat eine allmälige Verdunklung des Objectes ein und bald sah man das Bild Fig. 14 *D* mit der von den Alkoholpräparaten her wohl bekannten Querstreifung. Die Stäbe von Q erscheinen jetzt durch breitere helle Durchgänge getrennt, an ihren Enden verdickt und abgerundet, in ihren mittleren Theilen dünner. Die Enden gleich dunkel mit den ihnen gegenüberliegenden Körnern von Z, die mittleren Partien etwas heller, und dadurch ein Hensen'scher Streifen (h) in Mitte der jetzt als stark lichtbrechende Schichten hervortretenden Q markirt. In den hellen Streifen J und E ist auch jetzt nichts von einer Längsstreifung zu bemerken.

In Bezug auf die Wirkung des Alkohols auf frische, eben im Zustande der Erschlaffung abgestorbene Muskelfasern, die ich in den weiter mitzutheilenden Versuchen oft eintreten liess, muss ich gleich hier anführen, dass die Einwirkung des Reagens möglichst allmälig stattfinden soll, weil dann ein Übelstand nicht eintritt, der die Ansicht der Fasern wesentlich stört und der beim raschen Überschwemmen des Präparates mit grossem Mengen Alkohol sich geltend macht. Es ist das die Ausscheidung einer körnigen Trübung in der die Muskelfasern umspülenden Flüssigkeit und wahrscheinlich auch in den Sarkoplasmaansammlungen der Muskelfasern selbst. Oft ist diese Trübung auch bei sehr vorsichtigem Zusatz des Alkohols nicht völlig zu vermeiden und

sie scheint in den Muskelfasern verschiedener Individuen derselben Species, oder verschiedener Species, ja manchmal in verschiedenen Präparaten desselben Thieres mit wachsender Leichtigkeit ihres Entstehens und in bald grösserer, bald geringerer Menge als störende Nebenwirkung des Alkohols sich einzufinden. Solche Versuche sind dann unbrauchbar für das Studium des Überganges der Bilder Fig. 14 *C* in jene der Fig. 14 *D*. Ich habe das angeführt, um die Bemerkung daran zu knüpfen, dass man sich an solchen Vorkommnissen nicht stossen möge. Für unsere Zwecke ist es eben genügend, dass bei langsamer Einwirkung des Alkohols in den meisten Fällen die Veränderung, welche die Stäbe der Schichte *Q* durch den Alkohol erleiden, sich viel früher herstellt, als jene körnige Trübung sich ausscheidet.

Vergleichen wir nun die Bilder der Serie Fig. 14 *A*, *C* und *D* untereinander, so ergibt sich, dass gerade am ganz frischen Muskel, Fig. 14 *A*, die Muskelsäulchen, in situ in allen ihren Abtheilungen am besten zu sehen sind und das rührt offenbar daher, dass das Sarkoplasma zwischen den Säulchen schwächer lichtbrechend ist als alle Substanzen, welche die einzelnen Glieder der Muskelsäulchen bilden. Unter diesen ist aber die die Glieder *J* bildende Substanz die am schwächsten brechende. Alle diese Verschiedenheiten treten aber am frischen Muskel nur in sehr zarter Weise hervor und es besitzt der frische Muskel einen hohen Grad von Durchsichtigkeit, was offenbar daher rührt, dass die Differenz der Brechungsquotienten der einzelnen Substanzen im frischen Muskel überhaupt eine kleine ist, wie wir das ja von so vielen Geweben wissen, am auffallendsten von der Hornhaut[1] des Auges.

Das ändert sich beim Liegen des Praparates zunächst in zweifacher Weise. Erstens werden die Glieder *Z* auffallend stärker lichtbrechend und dunkel und zweitens wird die Differenz der Brechungsquotienten zwischen den Gliedern *J* und dem Sarkoplasma anderseits ausgeglichen, denn die früher wahrnehmbare Längsstreifung in den Schichten *J* wird unsichtbar. In diesem Zustande der Muskelfasern Fig. 14 *C* fallen dem Beschauer vor Allem die Schichten *Z* als stark lichtbrechende Schichten in's Auge, während die Schichten *Q*, welche wir auf Grund der Beobachtungen an Alkoholpräparaten als gleichfalls durch Breite und erhöhtes Lichtbrechungsvermögen ausgezeichnete Schichten zu betrachten gewohnt sind, sich von den Schichten *J* ungleich weniger abheben als die Schichten *Z*. Auch hat es den Anschein als ob die Längsstreifung der Schichten *Q*, die ihr Ansehen im Vergleich mit dem, welches sie im frischen Zustande besassen, am wenigsten geändert haben, etwas weniger deutlich wäre als früher. Die letztere Erscheinung würde darauf hinweisen, dass das Sarkoplasma etwas stärker lichtbrechend wird, worauf dann auch wahrscheinlich der Ausgleich der Differenz der Brechungsquotienten von Sarkoplasma und *J* zurückgeführt werden könnte.

Erst wenn wir Alkohol auf die Faser wirken lassen, tritt wahrscheinlich unter Zunahme des Brechungsvermögens aller Substanzen des Muskels eine besonders starke Veränderung der Glieder *Q* auf, die das Ansehen der Muskelfaser, welches Fig. 14 *D* darstellt, bedingt. Die Längsstreifung ist auch an solchen Muskelfasern in den Schichten *J* nicht wahrnehmbar.

Man wird nach den Erfahrungen, die wir soeben gemacht haben, ermessen, was ich früher sagen wollte, als ich die optischen Eigenschaften der Muskelfasern auch bei der Untersuchung derselben im gemeinen Lichte als nicht leicht verständliche bezeichnet habe.

Die Forderung, welche zunächst erfüllt sein müsste, wenn wir über Wahrscheinlichkeitsschlüsse und Vermuthungen dabei hinauskommen wollten, wäre, dass wir die Brechungsquotienten aller einzelnen, in den Aufbau der Muskelfasern eingehenden Substanzen und die Veränderungen kennen würden, welche diese Brechungsquotienten unter bestimmten Einflüssen erleiden. Die Erfüllung dieser Forderung würde aber, wie es scheint, noch nicht genügen, es müsste auch noch das Lichtabsorptionsvermögen dieser Substanzen bekannt sein, wenn wir alle Erscheinungen an den Muskelfasern erklären wollten.

Ich habe in der letzteren Beziehung vorzüglich die oft totale Homogenisirung aller Schichten der Muskelfasern bei völlig erhaltener Unterscheidbarkeit dieser Schichten von einander im Auge, die eintritt, wenn man mit Alkohol behandelte Muskelfasern mit concentrirtem Glycerin oder mit Ölen und Lacken durchsichtig macht

[1] Vergl. A. Rollett, Handbuch der Lehre von den Geweben. Herausgeg. von Stricker, Leipzig 1872, II. Bd., p. 1099.

und die der Annahme homogener Scheiben im Muskel, die durch homogene Bindemittel aneinandergehalten werden sollten, gewiss sehr förderlich war. Wenn hier das Verschwinden der Längsstreifung in allen Schichten dadurch bedingt ist, dass die Unterschiede der Brechungsquotienten der Substanz der Fibrillen und des Sarkoplasmas in jeder Schichte ausgetilgt werden, dann müsste mit der Längsstreifung auch die Querstreifung völlig verschwinden, wenn nur gleich durchsichtige Substanzen von verschiedenem Lichtbrechungsvermögen in der Richtung der Längenaxe der Muskelfaser neben einander gelagert wären. Man sieht aber, wie gesagt, die Querstreifung erhalten. Wenn ich mich frage, wie diese Erscheinung künstlich nachgeahmt werden könnte, so fallen mir zunächst die jedem Mikroskopiker geläufigen Öle ein, welche für die homogene Immersion verwendet werden; unter diesen finden sich farblose und solche mit leichterem oder satterem Farbenstich, in welchen allen die Kanten desselben Crownglasprismas völlig verschwinden. Man könnte sich nun solche Öle geschichtet und damit die Querstreifen und mit dem Glase die Sarkoplasmaeinlagerungen nachgeahmt, und so ein Schema einer nach den angeführten Methoden durchsichtig gemachten Muskelfaser hergestellt denken.

Ich habe die letzteren Betrachtungen angestellt, um gleichsam die Reihe der Bilder Fig. 14 *A*, *C* und *D* noch mit dem Bilde stark durchsichtig gemachter, in Alkohol gehärteten Muskelfasern, die ja so vielen Untersuchungen zu Grunde gelegt wurden, zu ergänzen.

Fragen wir uns aber nun, welches von diesen Bildern uns die Muskelstructur am besten überblicken lässt, welches sie uns am meisten verhüllt?

Die unerwartete Antwort darauf ist, dass in den zarten Andeutungen der durchsichtigen lebenden Muskelfaser die grösste Anzahl von Einzelnheiten der Muskelstructur gleichzeitig erfasst werden kann, dass dagegen die stark durchsichtig gemachte gehärtete Faser die geringste Anzahl von Einzelnheiten der Muskelstructur erkennen lässt. Zu dieser werthvollen Erkenntniss wären wir aber ohne die breite Grundlage methodischer histologischer Forschung an den quergestreiften Muskelfasern gewiss nicht sobald gelangt.

Bilder wie ich sie in Fig. 14 *A*, *B* und *C* darstellte, habe ich bei Bienen, Wespen, Hummeln und bei vielen Käfern oft beobachtet. Aber nicht in allen Fällen verhält sich die Sache so, wie ich sie auf Grund dieser Bilder dargestellt habe.

In einer grossen Anzahl von Fällen findet man, wenn man die Präparation auch noch so rasch ausführt, von vorneherein immer nur Bilder, in denen, wie in Fig. 14 *C*, die Schichten *Z* in ganz überwiegender Weise hervortreten, bei welchen aber auch die Längsstreifung noch als eine vollkommen geschlossene zu sehen ist, weil die Grenzen zwischen den Gliedern *J* und den hellen Sarkoplasmadurchgängen bei tiefer Einstellung noch zu sehen sind. Die Streifen *Q* treten dagegen sehr zurück. Die Streifen *J* erscheinen sehr hell, und zwar ist, wie die genauere Betrachtung ergibt, der Grund dafür hauptsächlich in der Erweiterung gelegen, welche die hellen Sarkoplasmadurchgänge in den Streifen *J* zeigen. Die Glieder *Z* der Muskelsäulchen erscheinen als unregelmässig abgerundete Körner, die Glieder *J* im Vergleich zu *Z* sowohl als zu *Q* verengt und die weiteren Abstände zwischen den Gliedern *J* der nebeneinander liegenden Muskelsäulchen, die jetzt in situ abschnittweise verbreitert (*Q* und *Z*) und abschnittweise verengt (*J*) erscheinen, sind von ebenfalls unregelmässig abgerundeten und in die schmäleren Sarkoplasmastreifen zwischen *Q* und *Z* übergehenden grösseren Sarkoplasmaansammlungen ausgefüllt. Ein Bild dieser Art von *Geotrupes sylvaticus* ist in Fig. 15 *A* dargestellt.

In solchen Fällen hat man sehr sorgfältig darauf zu achten, dass die richtige Einstellung gewählt werde, weil die hohe Einstellung Details erkennen lässt, die, unrichtig gedeutet, zu grossen Missverständnissen führen würden. Fig. 15 *B* zeigt dasselbe Muskelfaserstückchen von *Geotrupes sylvaticus* bei hoher Einstellung, die Sarkoplasmadurchgänge mit ihren den Streifen *J* entsprechenden Anschwellungen erscheinen dunkel, das Bild gemahnt in hohem Grade an ein Säurebild bei tiefer Einstellung, wie wir ein solches von *Staphylinus caesareus* im ersten Theile (Fig. 17 *A*) dargestellt haben.

An das eben besprochene Bild schliesst sich ein anderes an, welches ebenso wie die in Fig. 14 *A* und Fig. 15 *A* dargestellten Bilder an rasch aufpräparirten noch zuckenden Muskeln häufig beobachtet werden kann. Es ist in Fig. 16 *A* dargestellt, und zwar nach einem Präparate von *Donacia impressa.* Ich nehme Umgang von einer speciellen Beschreibung desselben, da ich nur wiederholen müsste, was ich von Fig. 15 *A* angeführt habe.

Nur die sofort ersichtliche Verschiedenheit beider Bilder ist zu bemerken. Sie beruht darauf, dass die Glieder *Z* der Muskelsäulchen lang gezogen sind und in ihren mittleren Theilen breit, an den Enden aber verschmälert erscheinen und mit den verschmälerten Enden übergehen in die schmalen Glieder *J*. So wie dadurch die Form der Muskelsäulchen eine von der Form Fig. 15 *A* abweichende wird, so bedingt das auch ein abweichendes Aussehen der hellen Sarkoplasmadurchgänge zwischen den Muskelsäulchen. Fig. 16 *B* zeigt dasselbe Muskelstückchen bei hoher Einstellung, die Muskelsäulchen hell, die Sarkoplasmadurchgänge dunkel.

Sehr oft beobachtete ich sowohl bei Käfern als auch bei Hymenopteren, deren Muskelfasern, wenn sie ohne jeglichen Zusatz aufpräparirt worden waren, eine Zeit lang zuckten, dann ihre Zuckungen allmälig einstellten, an zur Ruhe gelangten Muskelfasern Bilder, wie ein solches nach einem Präparate von *Bombus terrestris* in Fig. 17 dargestellt ist. Die Muskelsäulchen sind in situ zu sehen, alle ihre Glieder (*Z*, *J* und *Q*) von dem Sakoplasma abgegrenzt, aber sie erscheinen im Zickzack gebogen. Alle Glieder *Q* besitzen eine gegen die Längsaxe der Muskelfaser desorientirte Längsaxe und die Desorientirung ist in allen Gliedern *Q* eine parallel gehende und gleichzeitig erscheinen die die Glieder *Q* verbindenden Abschnitte $J+Z+J$ ebenfalls parallel gehend, aber im entgegengesetzten Sinne und um einen grösseren Winkel gegen die Axe der Muskelfaser desorientirt. Erscheinen die Glieder *Z* verlängert, wie in dem abgebildeten Muskelstückchen, so fällt ihre Längenaxe mit der Abweichungslinie der Abtheilung $J+Z+J$ zusammen. Sind die Glieder *Z* ebenmässig nach Länge und Breite entwickelt, so sitzen sie wie dunkle Körner in der Mitte zweier aufeinanderfolgenden parallel abgewichener *J*. Die Veranlassung für diese eigenthümliche Desorientirung der einzelnen Glieder der Muskelsäulchen ist vorläufig nicht gut anzugeben.

Es erinnern aber solche Muskelfasern durch das wellige Ansehen ihrer durchgehenden Längsstreifung unwillkürlich an die Faserzüge wellig geschlungener Bindegewebsbündel. Ich verweise hier auf Fig. 27 des ersten Theiles, welche ein Goldbild einer Muskelfaser von *Lacon murinus* darstellt und bei welchem eine solche schiefe Lage der Knotenreihen I und II wahrzunehmen ist, die darauf hinweist, dass bei den in das Goldbad gebrachten frischen Muskeln ebenfalls eine ähnliche Zickzackbiegung der Muskelsäulchen aufgetreten sein musste, wie wir sie hier bei *Bombus terrestris* beobachtet haben.

Ich kann nun, ehe ich über weitere Bilder berichte, die an frischen Muskelfasern zu beobachten sind, rückblickend auf die bisher besprochenen Bilder eine Thatsache nicht unbemerkt lassen, welche sich bei Vergleichung der Figuren 14 *A*, 14 *C*, 15 *A* und 16 *A* ergibt. Unter diesen Bildern ist eines, nämlich 14 *A*, welches sich von den übrigen sehr wesentlich unterscheidet, während die anderen drei viel mehr miteinander übereinstimmen.

Unter diesen letzteren ist aber wieder eines 14 *C*, welches uns die directe Beobachtung als ein während des Überlebens der ausgeschnittenen Muskelfaser auftretendes späteres Veränderungsstadium von 14 *A* kennen gelehrt hat.

In 14 *A* erscheinen aber, und das sind eben die wesentlichen Unterschiede dieses Bildes von den drei anderen Bildern, erstens die Muskelsäulchen gleichbreit in allen ihren Gliedern, zweitens die Glieder *Z* lange nicht so dunkel und endlich die Glieder *Z* und *Q* gegen *J* nicht durch gebogene, sondern durch gerade Grenzlinien abgesetzt. Würden wir in allen Fällen an ausgeschnittenen Muskelfasern zuerst ein Bild beobachten, welches 14 *A* entspricht und erst nach einigem Liegen die Bilder 14 *C*, 15 *A* und 16 *A* aus jenem zuerst beobachteten Bilde sich entwickeln sehen, so würden wir ganz allgemein den Satz aussprechen müssen, dass in den ausgeschnittenen Muskelfasern bald eine Deformation der Muskelsäulchen und zugleich eine substantielle Veränderung hauptsächlich der Glieder *Z* derselben auftritt. Sehr merkwürdig bliebe aber dann die Thatsache, dass Muskelfasern mit also deformirten Muskelsäulchen noch lange fortgesetzt unter dem Mikroskope sehr lebhafte Contractionen ausführen, wie wir das eben an Fig. 14 *C*, Fig. 15 *A* und Fig. 16 *A* direct beobachtet haben.

Gerade diese letztere Beobachtung verwehrt es uns aber einen so allgemeinen Satz über die Deformation der Muskelsäulchen in ausgeschnittenen überlebenden Muskelfasern auszusprechen.

Nur wenn uns an Fig. 14 *A* noch wesentlich andere physiologische Qualitäten auffallen würden als an Fig. 14 *C* und die physiologischen Qualitäten des letzteren Falles an Fig. 15 *A* und Fig. 16 *A* auch zu beobachten

wären, die des ersteren Falles aber nicht, wäre mit der allergrössten Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass selbst die kurze Zeit des Aufpräparirens der Muskelfasern schon hinreichend ist, um eine Deformation der Muskelsäulchen herbeizuführen, während in dem intacten Muskel innerhalb des lebenden Thieres alle Muskelfasern das Aussehen besitzen, welches Fig. 14 *A* zeigt, und welches unter besonders günstigen Umständen auch an der überlebenden Faser noch erhascht werden kann.

Unsere bisherigen Erfahrungen erweisen uns aber nur die Möglichkeit, dass es sich so verhalten könnte, ohne dass wir die andere Möglichkeit, dass auch in völlig intacten Muskelfasern innerhalb des lebenden Thieres von vorneherein die Bilder Fig. 15 *A* und Fig. 16 *A* vorhanden sind, völlig ausschliessen können.

An das in Fig. 16 *A* dargestellte Bild möchte ich, indem ich nun in der Besprechung der mannigfaltigen Bilder, welche frische Muskelfasern darbieten können, fortfahre, die bei Käfern ebenfalls häufig zu beobachtenden Bilder reihen, bei welchen neben den Gliedern *Z* der Muskelsäulchen auch die Glieder *N* derselben zu sehen sind. Ein Beispiel dafür ist in Fig. 18 nach einem Präparate von *Phosphuga attrata* dargestellt. Die Längsstreifung war auch an dieser Faser eine durchgehende, das heisst, man sah deutlich die verengten Glieder *J* gegen das Sarkoplasma abgegrenzt. An Stelle der aus einer queren Körnerreihe bestehenden Schichten *Z* bemerkte man Querreihen von Stäben, von welchen jeder durch zweifache leichte Einschnürung in drei auf-einanderfolgende Abtheilungen gebracht erschien. Diese in den Querreihen stehenden Stäbe fielen durch ihr dunkles Ansehen wieder sofort in die Augen, während die Schichten *Q* sich dagegen in eben so geringem Masse geltend machten, wie das bei den vorausgehend beschriebenen Muskelfasern der Fall war. Der Eindruck der Umkehr der Querstreifung der bei der Beobachtung sogenannter fixirter Contractionswellen so auffallend hervortritt, wenn man die contrahirten Stellen der Faser mit den erschlafften Stellen derselben vergleicht, geht fast ganz verloren, während an solchen frischen Fasern Contraction und Erschlaffung mit einander abwechseln. Es schwinden bei der Contraction zwar die hellen Streifen *J*, aber der stark lichtbrechende Streifen des contrahirten Muskels (Nasse's Contractionsstreifen) nimmt nicht nur den Platz ein, an welchem sich im erschlafften Muskel die stark lichtbrechenden Schichten $N+Z+N$ befanden, sondern scheint auch ganz unmittelbar nur ein Verkürzungszustand der letzteren zu sein und in beiden Fällen treten die Streifen *Q* in Bezug auf die Schärfe der Begrenzung und die Dunkelheit des Ansehens gegen die stark lichtbrechenden dunklen Querstreifen sehr zurück.

Ich hätte etwas Ähnliches auch schon für die Bilder Fig. 14 *C*, Fig. 15 *A* und Fig. 16 *A* hervorheben können. Die Erscheinung tritt aber gerade an Muskelfasern, wie Fig. 18, am auffallendsten hervor.

Ich habe diese Bemerkungen hier eingeflochten, um jetzt darauf aufmerksam zu machen, dass die Bilder des lebenden erschlafften Muskels eine viel grössere Ähnlichkeit mit den Bildern des lebenden contrahirten Muskels haben, als man annehmen möchte, wenn man erschlaffte Fasern von Alkoholpräparaten, an welchen der Streifen *Q* so scharf hervortritt, mit contrahirten Fasern von Alkoholpräparaten vergleicht. Ich werde aber in einem späteren Abschnitte bei Gelegenheit der Besprechung der mikroskopischen Vorgänge bei der Muskelcontraction erst noch genauer auf diese Erscheinung eingehen. Lässt man auf Bilder, wie Fig. 18, wenn die Muskelfasern zu Ruhe gekommen sind, in der früher beschriebenen Weise Alkohol wirken, dann treten die Schichten *Q* so hervor, wie in Fig. 14 *D*, während die Schichten $N+Z+N$ sich dadurch noch klarer als *Z* mit zwei enge anliegenden *N* charakterisiren, dass *Z* jetzt wesentlich dunkler erscheint als die beiden *N*, wie es an Alkoholpräparaten gewöhnlich der Fall ist.

An lebenden Muskelfasern sind ferner auch Bilder zu beobachten, in welchen die Streifen *N* sowohl von den Streifen *Q* als auch von den Streifen *Z* durch helle Streifen *J* und *E* getrennt erscheinen. Ein solches Bild von einer Faser von *Dorcus parallelopipedus* stellt Fig. 19 *A* dar. Die Längsstreifung ist wieder, wie an frischen Muskeln, deutlich hervortretend und durchgehend, sowohl die Glieder *J* als *E* der Muskelsäulchen deutlich von den hellen Sarkoplasmadurchgängen abgegrenzt. Fig. 19 *B* zeigt das Bild bei hoher Einstellung.

Ich habe im 1. Theile auf Grund von Untersuchungen an Alkoholpräparaten auseinandergesetzt, dass das Vorhandensein oder Fehlen der Streifen *N* (der Nebenscheiben Engelmann's) einem sehr grossen und anscheinend ganz regellosen Wechsel unterworfen ist.

Ich finde nun, dass Alles, was ich dort darüber vorgebracht habe, auch für die ganz frisch untersuchten Muskelfasern gilt. Es ist hiebei aber noch überdies zu beobachten, dass an Muskelfasern, denen die Streifen *N* fehlen, durch lange Zeit ganz energisch Contraction und Erschlaffung mit einander abwechseln und dass ganz dasselbe der Fall ist mit Muskelfasern, die, sobald sie in den erschlafften Zustand gelangen, die Streifen *N* immer ganz deutlich erkennen lassen. Dem Verständniss der sogenannten Nebenscheiben setzen diese Beobachtungen die allergrössten Schwierigkeiten entgegen, anderseits weisen sie aber auch darauf hin, dass die Streifen *N* eine cardinale Bedeutung für die Contractionsfähigkeit einer Muskelfaser und für den Contractionsvorgang selbst nicht haben können. Weitere Auseinandersetzungen über diesen Punkt würden aber wieder schon in einen Gegenstand überführen, welchen ich später abgesondert behandeln will.

Ich habe endlich um die Bilder, welche man an lebenden Muskelfasern beobachten kann, weiter zu vervollständigen, noch das in Fig. 20 dargestellte Bild einer lebenden Faser von *Musca comitoria* zu besprechen.

Es entspricht zugleich in Bezug auf die gewählte Vergrösserung nahe der Zeichnung, welche Amici [1] von demselben Objecte gegeben hat und stellt, wie die letztere eine Faser mit nur einer gürtelförmigen Sarkoplasma-Inscription dar.

Es entspricht in Bezug auf die Art und Weise, wie sich die Muskelsäulchen und das Sarkoplasma daran präsentiren, wieder einem besonderen Bilde frischer Muskelfasern, welchem man nicht nur bei Fliegen, sondern auch bei Käfern oft begegnet. Die Glieder *Q* und *Z* sind optisch ziemlich gleich wirksam. *Q* kaum weniger hervortretend als *Z*, die ersteren als scharf begrenzte Stäbe, die letzteren in Form rundlicher Körner. Dagegen erscheinen die Streifen *J* völlig homogen und um Vieles heller als *Q*. Es entspricht das der Darstellung, welche auch Amici gegeben hat. Eine durchgehende Längsstreifung fehlt also hier, weil die Glieder *J* der Muskelsäulchen sich nicht von den Sarkoplasmadurchgängern abgrenzen. Mit Rücksicht auf den für die Darstellung ausgewählten Fliegenmuskel sei es zugleich erlaubt, das Folgende zu bemerken:

In der Mitte der Faser sieht man das körnige centrale Sarkoplasma *Spc* Fig. 20 mit den Kernen, die nicht alle dieselbe Beschaffenheit darbieten. Einige derselben erscheinen in ihrer Substanz durchgehend von Körnchen durchsetzt, während in anderen eine helle Randzone, von aussen durch einen scharfen Contour begrenzt, einen in der Mitte angesammelten Körnchenhaufen umgibt. Die Körner der Sarkoplasma-Inscription Sp^1 Fig. 20 liegen als grosse eckige Körner oder Körnerhaufen vorzugzweise den Schichten *Q* entsprechend angesammelt. Eine Erscheinung, von welcher ich schon früher bemerkte (p. 17 [39]), dass sie häufig, aber nicht immer zu sehen ist. (Vergleiche auch Fig. 11 *B*.) Den Schichten *Q* entsprechend ist das Sarkoplasma unter dem Sarkolemma *Sps* Fig. 20 dichter angesammelt als an den Schichten *Z*. In den Ansammlungen besitzt es einen erhöhten Glanz und dichte Einlagerungen von Körnchen und wölbt sich schon an den ganz frischen Muskeln das Sarkolemma über diesen Ansammlungen nach aussen vor.

In der Darstellung, welche Amici gibt, sind die Kerne ganz unkenntlich angedeutet, ebenso die Körnerhaufen der Sarkoplasma-Inscription Sp^1, nur die Correspondenz derselben mit *Q* ist richtig wiedergegeben. Das Sarkoplasma unter dem Sarkolemma ist bei Amici zwar nur durch Aussparrung des Raumes, aber insoferne richtig angedeutet, als auch er die den Streifen *Q* entsprechenden Vorwölbungen der seitlichen Grenzen der Faser zeichnet. Es ist nun wichtig hervorzuheben, dass man bei genauer Beobachtung auch an den frischen Muskelfasern der Käfer, Hymenopteren und anderen Insecten mehr oder weniger ausgeprägt, dieselben Vorwölbungen findet, wie wir sie bei der Muskelfaser der Fliege gezeichnet haben. Mit dieser von vorneherein gegebenen ungleichen Vertheilung des Sarkoplasmas an der Oberfläche der Muskelfasern steht aber offenbar die Erscheinung in Beziehung, welche wir im 1. Theile (p. 18 [98]) ausführlich besprochen haben, nämlich, das Entstehen der den Streifen *Q* entsprechenden gewölbten Canäle (Festons der Seitenansicht), von welchen wir dort behauptet haben, dass sie nicht auf Ablösung des Sarkolemmas allein, sondern auf der Bildung von Vacuolen im Sarkoplasma beruhen, von welchem immer eine das Sarkolemma innen überziehende Lage mit abgelöst wird, welche dann den Zusammenhang mit dem nicht abgelösten Sarkoplasma über den Streifen *Z*

[1] Amici l. c. Fig. 2.

oder $N+Z+N$ (vergleiche Fig. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 des 1. Theiles) herstellt. Am Schlusse dieser Beobachtungen an frischen Muskelfasern habe ich nur noch anzuführen, dass der Streifen h an denselben nicht gesehen werden konnte.

Ich habe nun durch die Besprechung der in den Fig. 14 A, 14 C, 15 A, 16 A, 17, 18, 19 A und 20 dargestellten Bilder frischer Muskelfasern gezeigt, dass das Aussehen solcher Muskelfasern ein sehr mannigfaltiges ist und muss jetzt hervorheben, dass die Mannigfaltigkeit des Aussehens frischer erschlaffter Fasern mit den gegebenen Beschreibungen natürlich nicht erschöpft ist. Ich habe aber bei den zahlreichen Beobachtungen, welche ich anstellte, nichts gefunden, was sich nicht in den Rahmen der gegebenen Beispiele einfügen liesse und damit ist auch gesagt, dass ich nichts gefunden habe, was den Vorstellungen, die wir uns über den Bau der quergestreiften Muskelfasern auf Grund unserer Untersuchungen machen müssen, widersprechen würde.

Ich habe früher angeführt, dass auch das Verhalten der Muskeln bei der Haematoxylintinction für die Abhängigkeit der Querstreifung der Muskelfasern von der Gliederung der Fibrillen, beziehungsweise der Muskelsäulchen spreche.

In dieser Beziehung habe ich auf frühere Angaben zu verweisen.

Erstens wurde vorgebracht, dass man auf Querschnitten von Muskelfasern, welche nicht überfärbt wurden, die Cohnheim'schen Felder allein stark tingirt, das Sarkoplasma aber ganz ungefärbt oder nur schwach gefärbt erhalten kann. (Vergleiche p. 4 [26] u. d. f. und Fig. 11 A.)

Vergleicht man damit gelungene Haematoxylintinctionen der Längenansicht der Muskelfasern (Fig. 8, 9, 10, 11 B), an welchen man die Stäbe von Q und die kurzen Stäbe oder Körner von N und Z stark gefärbt findet, während die Durchgänge zwischen denselben und die Streifen J und E nicht oder nur wenig gefärbt erscheinen, und bedenkt man, dass an solchen Fasern die Querstreifung allein durch die regelmässig in unterbrochener Abwechslung sich folgenden Querreihen jener Stäbe und Körner zu Tage tritt, so ist wohl jede andere Annahme ausgeschlossen, als die, dass die Querstreifung durch die Gliederung der Muskelfibrillen bedingt ist und dass von den verschiedenen Gliedern einzelne, nämlich Q, N und Z sich mit Hämatoxylin stark färben, während andere, nämlich J und E sich in ähnlicher Weise wie das Sarkoplasma nicht oder nur schwach tingiren.

Ich komme schliesslich zur Besprechung der schon wiederholt angekündigten Goldbilder, an welchen zum Unterschiede von den im III. Abschnitte (1. Theil, p. 41 [121]) besprochenen Goldbildern nicht das Sarkoplasma, sondern die Substanz der Fibrillen mit Gold imprägnirt erscheint.

Wenn ich frische Muskeln ganz in der Weise und nach den Regeln vergoldete, welche ich früher (1. Theil, pag. 44 [124]) angegeben habe, bemerkte ich in einzelnen Fällen, dass ich ganz andere Bilder erhielt, als ich für gewöhnlich zu erhalten pflegte. Diese besonderen Bilder wichen aber von den gewöhnlichen in einer so durchgreifenden Weise ab, dass man sich von denselben in hohem Grade überrascht finden musste.

An denselben war nämlich nicht das Sarkoplasma durch Gold roth gefärbt, sondern einzelne Glieder der Muskelsäulchen erschienen gefärbt, während das Sarkoplasma völlig weiss geblieben war. Die Querstreifung solcher Fasern präsentirte sich dann in folgender Weise: Q schön roth gefärbt, satter die Enden, heller roth die dem Streifen h entsprechende Mitte; J weiss; Z beträchtlich dunkler als Q, neutral grau oder mit einem violetten oder rothen Tone. Waren auch die Streifen N und E zu beobachten, so erschien N in ähnlichen Nuancen, wie Z nur gewöhnlich etwas heller, E dagegen wieder völlig weiss. Es war auch nicht schwer, sich die Überzeugung zu verschaffen, dass das, was in den gefärbten Streifen der Träger der Färbung ist, die in den Querstreifen liegenden Glieder der Muskelsäulchen sind, während die Sarkoplasmadurchgänge ganz ungefärbt erscheinen. Würde man also die Gold-Säurebilder, welche wir im III. Abschnitte kennen gelernt haben und bei welchen das Sarkoplasma roth gefärbt, die Substanz der Muskelsäulchen in allen ihren Gliedern aber ungefärbt erscheint, mit Bezug auf das Sarcoplasma als Positive bezeichnen, so könnte man die zweite Art von Goldbildern als Negative bezeichnen. Die Positive wären also charakterisirt durch gefärbtes Sarkoplasma, ungefärbte Säulchen, die Negative durch ganz ungefärbtes Sarkoplasma und Muskelsäulchen mit abwechselnd gefärbten und ungefärbten Abschnitten.

Es ist nun gewiss eine Erfahrung, die ganz eigenthümlich anmuthen muss, wenn man in demselben Muskelstückchen nach der Vergoldung und Behandlung mit der Reductionsflüssigkeit solche positive und negative Goldbilder einzelner Fasern neben einander vorfindet und das ist gelegentlich bei der Untersuchung der Muskeln der verschiedensten Käfer wirklich der Fall.

In anderen Fällen erhält man auch, wenn man, wie gesagt, ganz nach den Regeln verfährt, welche für die Herstellung positiver Bilder angegeben wurden, ausschliesslich nur Bilder mit ungefärbtem Sarkoplasma und imprägnirten Säulchen, ja ich erinnere mich, dass ich zufällig bei *Dorcus parallelopipedus,* bei *Meloë proscarabaeus* und *Corymbites aeneus* anfangs bei den Vergoldungsversuchen beharrlich nur solche Goldbilder erhielt, so dass ich schon diesen Käfern eine Ausnahmestellung zu vindiciren geneigt war, bis mich weitere Erfahrungen belehrten, dass das eben nur Zufälligkeiten waren, die sich auch bei anderen Käfern ereignen und dass bei den genannten Käfern die Goldbilder mit gefärbtem Sarkoplasma auch diejenigen sind, welche bei Weitem am häufigsten erhalten werden.

Bei den Muskeln der Fliegen habe ich dagegen die andere Art der Goldbilder so oft und so häufig angetroffen, dass ich schon früher darauf aufmerksam machte, man möge hier für das Studium der Säurebilder vor Allem nicht vergoldete Muskelfasern heranziehen. Es werden aber auch bei den Fliegen mit den Säurebildern übereinstimmende Goldbilder, bei welchen nur das Sarcoplasma, die Säulchen aber nicht mit Gold gefärbt erscheinen, erhalten. Als ich dieses jetzt hinlänglich charakterisirte, hie und da unterlaufende Vorkommen einer zweiten Art von Goldbildern beobachtet hatte, richtete ich mein Bestreben darauf, die Herstellung beider Arten von Goldbildern von der blossen Zufälligkeit zu befreien. Das wollte aber lange nicht gelingen, bis ich schliesslich gerade die seltenere Art der Bilder, die Muskelfasern mit vergoldeten Fibrillen, sicher und auf sehr einfache Weise herstellen lernte. Inzwischen machte ich während dieser Bemühungen die Beobachtung, dass die Fasern der Flugmuskeln der Insecten beim Vergolden sich in der Regel so verhalten, wie die Muskelsäulchen der gewöhnlichen Form quergestreifter Muskelfasern nur ausnahmsweise. Ich verstehe unter Flugmuskelfasern die stielrunden dicken Fasern, welche meist zu sehr dicken Bündeln geordnet die Flugmuskeln zusammensetzen und die Träger der Querstreifung sind. Es scheint mir bei der tiefgehenden histologischen Verschiedenheit der Flugmuskeln von den übrigen Skeletmuskeln vorerst müssig, auf eine durchgreifende Analogisirung der Elemente der Flugmuskeln mit den Elementen der anderen Skeletmuskeln hier einzugehen. Ich habe schon gesagt, dass ich die Flugmuskeln später abgesondert zu behandeln gedenke. Was ich hier als Flugmuskelfaser bezeichne, ist eine quergestreifte Faser eigener Art und ich lasse es unberührt, ob dieselbe noch in feinere Fasern spaltbar ist oder nicht. Die Querstreifung dieser Faser ist meist eine sehr einfache. Man sieht helle und dunkle Glieder mit einander abwechseln und nur über diese Querstreifung will ich etwas berichten, was zur Erläuterung der Bilder, die wir später an den Skeletmuskeln kennen lernen werden, dienen kann.

Man sieht, wenn man frische Flugmuskeln nach der früher angegebenen Methode vergoldet, immer die dunklen Glieder schön und satt roth gefärbt, die hellen dagegen weiss geblieben. Fig. 21 stellt eine solche vergoldete Flugmuskelfaser von *Hydrophilus piceus* dar. Man sieht an derselben die imprägnirten Abschnitte breit, die weiss gebliebenen als schmale Streifen dazwischen. Diese Beobachtung an den Flugmuskeln, zusammengehalten mit der früher vorgebrachten Thatsache, dass wir gelegentlich auch beim Vergolden frischer Skeletmuskeln Fasern mit roth gefärbten Streifen Q erhalten, schien mir darauf hinzuweisen, dass die breiten Streifen der Flugmuskelfasern die Analoga der Streifen Q der anderen Muskeln sind und dass bei den Flugmuskeln das Goldchlorid in der Regel unter Bedingungen auf die Fasern zur Wirkung gelangt, welche die Imprägnation der Streifen Q zur Folge hat, während bei der Vergoldung der anderen Muskelfasern das nur gelegentlich und ausnahmsweise der Fall ist. Welcher Natur diese Bedingungen sind, lässt sich vor der Hand nicht angeben; es lässt sich aber nur annehmen, dass man sie in besonderen chemischen Vorgängen zu suchen habe. Wenn man sich an die Fähigkeit der Flugmuskeln, ihre Einzelzuckungen mit explosiver Geschwindigkeit[1]

[1] Vergleiche Marey, Annal. des sciences naturelles. Sér. V (Zoologie), T. XII, p. 58. Paris 1869.

auszuführen erinnert, kann ein besonderes Verhalten der Flugmuskeln in Hinsicht der chemischen Vorgänge nicht auffallend sein.

Wie sich die hier berührten Thatsachen aber auch noch aufklären werden, einstweilen lässt sich durch verhältnissmässig einfache chemische Einwirkungen auf die Muskelfasern zeigen, dass die Wirkung des Goldchlorids auf die Muskeln in hohem Grade abhängig ist von dem Zustande, in welchem sich die Muskelfasern befinden, wenn sie in das Goldbad gebracht werden.

Schon Retzius[1] beobachtete, dass, wenn man frisch mit Osmiumsäure behandelte Muskelfasern vergoldet, die breiten Querstreifen (Q) sich röthlich färben, während die zwischen denselben liegenden Abschnitte und die in der Mitte derselben befindlichen sogenannten Querfadennetze (unsere Streifen $J+Z$) ungefärbt bleiben.

Wenn ich ganz kleine Stückchen von Käfermuskeln für kurze Zeit in 1%ige Osmiumsäure tauchte und dann in der früher (1. Theil, pag. 44 [124]) beschriebenen Weise vergoldete, fand ich die Muskelfasern immer stark gequollen, die Streifen Q schön roth gefärbt, die Streifen J dagegen weiss; die Z endlich hoben sich durch eine sehr dunkle, fast schwarze Farbe hervor, während aber in Q die Längsstreifung zwischen den stark gequollenen rothen Muskelsäulchen nur noch angedeutet war, trat sie in Z sehr auffallend hervor, indem sich Z zusammengesetzt erwies aus einer Querreihe nebeneinander liegender scharf begrenzter und auseinander gerückter Körner oder kurzer Stäbe, welche die dunkle Farbe angenommen hatten. Man kann sich eine Vorstellung von solchen Muskelfasern ungefähr machen, wenn man die Fig. 28 links betrachtet, welche zwar keinem solchen Präparate entstammt, aber den nach vorhergehender Behandlung mit Osmiumsäure vergoldeten Muskelfasern sehr ähnlich ist. Lässt man solche Muskelfasern durch längere Zeit in der Reductionsflüssigkeit liegen, dann quellen sie immer mehr und schliesslich kommt es durch diese Maceration öfter dazu, dass beim Aufpräpariren in den erweichten Schichten J der Zusammenhang verloren geht und die gequollenen Q meist in Stücken herausfallen, während die Z in ihrem Zusammenhange wie Rippen, die der Maceration den grössten Widerstand entgegensetzten, erhalten bleiben. Wieder verweise ich auf Fig. 28, welche ganz ähnliche Verhältnisse darbietet.

Die Schichten Z werden auf diese Weise als Scheiben isolirt und wenn eine solche Scheibe auf die Fläche zu liegen kommt, was nicht selten zu beobachten ist, sieht man an derselben die Cohnheim'schen Felder dunkel in der für die betreffende Muskelfaser charakteristischen Form und Anordnung durch breite helle Sarkoplasmabalken auseinandergerückt, ähnlich wie bei Muskeln, die wir als unter schwacher Säurewirkung gestandene früher (1. Theil, pag. 30 [110], Fig. 11 B) kennen gelernt haben. Sind an Muskeln, die kurze Zeit mit Osmiumsäure behandelt und dann vergoldet wurden, die Streifen N vorhanden, so verhalten sich diese den Streifen Z ganz ähnlich, meist erscheinen sie aber nicht so dunkel wie Z.

Einen ganz ähnlichen Einfluss wie die Vorbehandlung der Muskelfasern mit Osmiumsäure hat auch die Vorbehandlung derselben mit Alkohol auf die Resultate der nachträglichen Vergoldung, ja man erhält hier, da durch den Alkohol das Quellungsvermögen der Muskelfasern viel mehr beschränkt wird, gerade diejenigen Bilder, welche ich als die von den Goldsäurebildern verschiedene zweite Art der Goldbilder recht eigentlich im Auge gehabt habe und die ich jetzt wegen der Deutlichkeit, mit welcher sie die Muskelstructur veranschaulichen, noch näher behandeln muss.

Wenn man die Muskeln von Käfern, die 24 Stunden in Alkohol von 93% gelegen haben, für einige Zeit in Glycerin bringt und dann in der früher angegebenen Weise nur mit meist zu verkürzender Dauer des Goldbades vergoldet, erhält man Bilder, welche die Streifen Q roth, die Streifen J und E ungefärbt oder wenigstens sehr blass erscheinen lassen. Das Sarkoplasma erscheint an denselben ebenfalls ungefärbt. Die Streifen Z und N unterscheiden sich immer sehr wesentlich sowohl von Q als auch von J und E, ihr Aussehen ist aber nicht immer dasselbe und bedarf besonderer Beschreibung, die wir auch sofort geben werden. Fig. 22 stellt eine also vergoldete Muskelfaser von *Melasoma populi* dar. Die Bezeichnung der Querstreifen ist an der Seite der Figur ersichtlich. Bei K befindet sich ein unter dem Sarkolemma sitzender Kern, der von Gold intensiv roth

[1] Retzius l. c. p. 11.

gefärbt erscheint. Das Sarkolemma ist in schmutzig gelblichem Tone gefärbt. *Z* erscheint am dunkelsten, in einem purpurvioletten Farbentone, dessen hellere Nuance als Farbe der *N* zu sehen ist, die hier sehr breit sind und aus Querreihen kurzer Stäbe bestehen. In diesen Streifen tritt die Längsstreifung am deutlichsten hervor, sie ist aber fein angedeutet auch in *Q* zu sehen, sowie auch *Z* aus Querreihen von Körnern zusammengesetzt erscheint, dagegen entbehren *J* und *E* der Längsstreifung vollkommen.

Ein zweites Bild einer nach vorausgehender Alkoholbehandlung vergoldeten Muskelfaser ist in Fig. 23 dargestellt, und zwar nach einer Muskelfaser von *Oxythyrea stictica.*

Fig. 22 und 23, neben und mit einander betrachtet, beleuchten zugleich auf das Schönste den Werth, welchen die zuletzt erwähnte Goldbehandlung für die Differenzirung der verschiedenen Theile der Muskelfasern hat. Ich finde, dass sie in der letzteren Beziehung das beste Mittel ist, welches man empfehlen kann. Es übertreffen solche Goldbilder bei Weitem die Haematoxylintinctionen. Da ich ferner Muskelfasern mit Pikrocarmin, mit Fuchsin, Safranin, Eosin, löslichem Anilinblau, Methylenblau, Methylgrün, Gentianaviolett, Methylanilinviolett 5 *B*, Dahlia, Vesuvin und Bismarckbraun tingirt habe, über welche Versuche ich aber, da ich bisher keinen wesentlichen Vortheil daraus gezogen habe, vorläufig nicht genauer berichten will, kann ich auch sagen, dass die letzterwähnten Goldbilder auch eine ganze Reihe anderer Muskeltinctionen weit übertreffen.

Fig. 20 stellt in Bezug auf die Anordnung der differenten Querstreifen einer Muskelfaser gleichsam einen äussersten Grenzfall vor, Fig. 22 den anderen. Die Bezeichnung der Querstreifen ist wieder an der Seite der Fig. 23 ersichtlich. Es treten in Fig. 23 durch ihre rothe Farbe wieder die Streifen *Q* hervor, während aber in Fig. 22 *Q* gleichmässig roth gefärbt erscheint, ist es in Fig. 23 in satter und heller gefärbte Abschnitte zerfallend, die helleren Abschnitte entsprechen dem hier doppelt auftretenden Hensen'schen Streifen (vergleiche 1. Theil, pag. 14 [94]), während der Hensen'sche Streifen in Fig. 22 fehlt. Die Streifen *J* und *E* verhalten sich in Fig. 23 ganz ähnlich wie in Fig. 22. Dagegen sind die Streifen *Z* und *N* besonders schmal, untereinander gleich breit und wieder durch dunkelpurpurvioletten Farbenton gekennzeichnet, der aber hier in *Z* und *N* gleich dunkel erscheint. Fig. 24 stellt stärker vergrössert ein Stückchen einer Muskelfaser von *Pseudophonus ruficornis* dar. In Bezug auf die durch die Goldbehandlung differenzirten Querstreifen steht es gleichsam in der Mitte zwischen Fig. 22 und 23. Es tritt in Fig. 24 nur ein einfacher Hensen'scher Streifen hervor, die Streifen *J* sind weiss, aber für jedes Muskelsäulchen durch einen deutlichen Contour gegen die die Muskelsäulchen trennenden weissen Sarkoplasmadurchgänge abgesetzt. Es erscheint nur der Streifen *Z*, die Streifen *N* fehlen. *Z* ist neutral grau, ohne färbigem Anflug. Fig. 24 stellt ein Packet von Muskelsäulchen dar, welches durch Zerzupfen einer vergoldeten Muskelfaser gewonnen worden war.

Muskelfasern, die nach vorhergegangener Alkoholbehandlung vergoldet wurden, lassen sich auch noch weiter zerlegen, so dass man die feinsten Fibrillen durch Zerfasern derselben gewinnen kann. Fig. 25, 26 und 27 stellen solche Fibrillen dar, und zwar Fig. 25 von *Dyticus marginalis* mit Gliedern *Q*, die roth, Gliedern *J*, die weiss, Gliedern *Z*, die grauroth erscheinen. In den Gliedern *Q* ist ein breiter Hensen'scher Streifen zu sehen. Fig. 26 sind Fibrillen von *Astacus fluviatilis* mit Gliedern *Q*, die roth erscheinen und die drei satter gefärbte Abschnitte und dazwischen zwei heller roth gefärbte Abschnitte erkennen lassen. Es sind also Glieder mit doppeltem Hensen'schen Streifen. Ein solcher ist bei den Muskeln von Krebsen (*Astacus fluviatilis, Maja squinado*) sehr häufig zu beobachten, es kommen aber auch Fasern mit einfachem Hensen'schen Streifen in grosser Menge bei denselben vor. Die Glieder *J* und *E* erscheinen in Fig. 26 weiss, die Glieder *Z* sehr dunkel, die Glieder *N* heller, neutral grau. Fig. 27 sind Fibrillen von *Maja squinado*, bei welchen sich beim Isoliren die Glieder *Q*, in welchen von einem Hensen'schen Streifen nichts zu sehen ist, der Länge nach ausgezogen haben, ebenso die Glieder *J*, welche besonders lang und ungefärbt und hell erscheinen, während die Glieder *Z* dunkler und neutral grau erscheinen.

Durch einiges Maceriren in der Reductionsflüssigkeit wird die Spaltbarkeit der vergoldeten Muskeln in Säulchen und Fibrillen begünstigt, man darf aber damit nicht zu weit gehen, denn allmälig fangen die vergoldeten Muskeln in der Reductionsflüssigkeit zu quellen an und nach längerer Maceration kann man Bilder erhalten, wie ein solches in Fig. 28 von *Orinocarabus hortensis* dargestellt ist. Die rothen Glieder *Q* der Muskelsäulchen

erscheinen stark gequollen, die dunkelgrauen Glieder *Z* erscheinen auseinander gerückt. In den Streifen *J* tritt eine Trennung des Zusammenhanges auf und es fallen die Streifen *Q*, indem sie der Länge nach reissen, zum Theile aus dem Raume zwischen zwei *Z* heraus, während die Streifen *Z* im Zusammenhange wie Rippen stehen bleiben. Auch zu einer völligen Trennung der Streifen *Q* von den Streifen *Z* und dadurch zur Isolirung beider kann es auf diese Weise kommen, was ebenfalls sehr oft zu beobachten ist.

Was man durch die Vergoldung von vorher mit Alkohol behandelten Muskelfasern erreichen kann, wird nach den vorgeführten Beispielen jetzt genügend beurtheilt werden können. Ich empfehle sehr angelegentlich, dass man sich solche Goldbilder verschaffen möge. Es sind so prächtige Demonstrationsobjecte und zugleich so belehrende, wie man sie nicht leicht auf andere Weise von den Muskelfasern erhalten kann. Den Angaben über die Herstellung solcher Präparate, welche ich früher gemacht habe, muss ich aber zu ihrer Vervollständigung noch das Folgende hinzufügen. Die Muskeln sollen Thieren entnommen werden, die so lange in Alkohol gelegen haben, dass dieselben, wenn sie darauf noch das Goldbad erhalten haben, in der sauren Reductionsflüssigkeit nicht rasch quellen. Gewöhnlich genügt dafür Einlegen in Alkohol durch 24 Stunden und Entfernung des Alkohols mittelst mehrstündiger Glycerinbehandlung. In gewissen Fällen ist es aber gut, die Einwirkung des Alkohols länger zu erstrecken, etwa 48 Stunden. Hat die Einwirkung des Alkohols zu kurze Zeit gewährt, so gibt sich das dadurch kund, dass man nach der Behandlung mit dem Goldbade noch in der sauren Reductionsflüssigkeit rasch quellende Muskelfasern erhält, an welchen aber dann die früher beschriebenen Säurebilder zu sehen sind oder schmutzig und unvollkommen gefärbte Goldsäurebilder.

Langes Liegen der Muskeln in Alkohol ändert insoferne an den Resultaten der Vergoldung nichts, als man auch an solchen Muskeln die Fibrillen, beziehungsweise die Muskelsäulchen vergoldet findet. An solchen Präparaten tritt aber auch an den Streifen *Q* häufig eine stark nach violett oder blau abweichende Farbe auf und die Differenzirung der Streifen *Q* von den Streifen N und *Z* tritt viel weniger hervor; die *J* und *E* sind auch an solchen Muskeln weiss oder nur schwach röthlich tingirt. Ich habe an Muskelfasern von sehr vielen Käfern, die ein Jahr und darüber in Alkohol gelegen hatten und die ich darauf durch 24 Stunden in Glycerin brachte, noch ganz schöne Bilder von vergoldeten Fibrillen erhalten und ebenso von Muskelfasern, die 24 Stunden in Alkohol gelegen hatten und dann über ein Jahr in Glycerin aufbewahrt worden waren. Nur ist zu bemerken, dass solche Muskeln, und darunter die ersteren, namentlich sich mit Gold sehr leicht überfärben, so dass sie durch und durch dunkel tingirt erscheinen, die Streifen *Q*, *N* und *Z* allerdings noch dunkler als die Streifen *J* und *E*, so dass auch an solchen überfärbten Muskeln noch die Querstreifung ganz wohl erhalten hervortritt. Man kann aber diesen Übelstand wesentlich vermindern, wenn man die Dauer des Goldbades abkürzt. Es genügt, solche Muskelfasern durch 5 Minuten oder noch kürzer im Goldbade zu halten. Überhaupt kann man als Regel gelten lassen, dass, je länger die Muskeln vorher in Alkohol oder nach genügender Vorbehandlung mit Alkohol in Glycerin gelegen haben, desto kürzer die Dauer des Goldbades gewählt werden muss, um die Muskeln nicht zu dunkel zu färben. Die Differenzirung der Streifen *Q*, *N* und *Z* von einander ist aber immer am schönsten an Muskeln zu sehen, welche nur durch kurze Zeit in Alkohol und darauf kurze Zeit in Glycerin gelegen hatten; darauf folgen die Muskeln, welche kurze Zeit in Alkohol und längere Zeit in Glycerin gelegen hatten; am ungünstigsten sind lange vorher in Alkohol gelegene Muskeln. Ich will darum auch nur angeführt haben, dass auch die Vergoldung der Muskeln nach langer Einwirkung des Alkohols und Glycerins noch gelingt. Empfehlen für die Herstellung von Präparaten, an welchen die Streifen *Q* schön roth, die Streifen *N* und *Z* viel dunkler als *Q* und an denselben Präparaten von *Q* immer beide in gleicher Weise als neutral graue oder mit purpurviolettem oder röthlichgrauem Farbentone versehene Streifen differenzirt, die Streifen *J* und *E* aber ungefärbt und hell auftreten, kann ich nur kurze Alkoholbehandlung und darauf kurz dauerndes Einlegen in Glycerin. Die Behandlung mit Glycerin ändert, wenn die Muskeln, wie schon gesagt, nicht ganz aussergewöhnlich lange Zeit darin gelegen haben, an den auftretenden Differenzirungen nichts Wesentliches.

Man kann die Muskeln auch direct aus dem Alkohol in das Goldbad bringen, ich habe aber bemerkt, dass dann störende körnige Niederschläge von Gold sich leichter einfinden, als wenn man vorher den Alkohol

durch Einlegen in Glycerin entfernt. Ich habe das Alles mitgetheilt, damit ich nicht, wenn Jemand dieser Art der Vergoldung der Muskeln sich zuwenden sollte und dabei auf die zuletzt berührten Thatsachen stossen sollte, dem Vorwurf ausgesetzt sein möge, dass ich die Vergoldung von Alkoholmuskeln nicht hinlänglich genau untersucht hätte.

Ich glaube aber, dass der Werth, welchen man auf die zweite Art der Goldbilder legen muss, die in den Fig. 22, 23, 24, 25, 26, 27 und 28 durch Beispiele erläutert sind, kein geringer ist.

Sie beleuchten in sehr schöner Weise einige Sätze, welche wir schon früher ausgesprochen haben und berechtigen gerade dadurch noch zu weiteren Schlüssen, welche für die Muskelstructur von grosser Wichtigkeit sind.

Ich erwähne hier zunächst die einheitliche Auffassung der Glieder Q und die Bedeutung des Hensen'schen Streifens, welchen wir mit dem kleinen Buchstaben h bezeichnet haben. Wir sehen Q an der zweiten Art der Goldbilder durch den schön rothen Farbenton, der ihm in allen seinen Theilen zukommt, in eigenartiger Weise von allen anderen Querstreifen differenzirt und dieses Verhalten steht im Einklange mit den die einheitliche Auffassung von Q rechtfertigenden Erfahrungen, welche wir über das Verhalten der Schichten Q beim Scheibenzerfall der Muskelfasern in Alkohol gemacht haben (I. Theil, pag. 3 [83] u. d. f.). Über die mit h bezeichneten Streifen habe ich dort angeführt, dass ich die Bezeichnung durch einen kleinen Buchstaben gewählt habe, um dadurch anzudeuten, dass sie in einem anderen mit Q bezeichneten Streifen liegen, da den Streifen h in keinem Zustande der Muskelfaser der Grad von Selbstständigkeit zukommt, wie er den mit den grossen Buchstaben bezeichneten Streifen temporär zukommt, wenn dieselben auch mit Rücksicht auf den Wechsel verschiedener physiologischer Zustände im Muskel völlig vergänglich sind.

Ich habe dort ferner darauf hingewiesen, dass der Streifen h in Bezug auf seine Breite relativ zur Breite von Q sehr grossen Variationen unterworfen ist, dass seine Grenzen nicht so scharf sind, wie die der anderen Streifen, dass er oft bei sehr scharfer Begrenzung der anderen Streifen nicht wahrzunehmen ist, dass er einfach oder doppelt auftritt und dass seine Verwandtschaft mit den Endtheilen, und ich füge für den Fall der Duplicität, die wir nun auch bei Krebsmuskeln kennen gelernt haben, hinzu auch mit dem mittleren Theile des Streifens Q eine weitaus grössere ist als die, welche zwischen je zwei anderen nebeneinanderliegenden Querstreifen herrscht. Alles das wird, wie gesagt, durch die Goldbilder zweiter Art (Fig. 22, 23, 24, 25 und 26) in schöner Weise beleuchtet.

Wenn wir zu den eben erwähnten Erfahrungen über den Streifen h noch hinzufügen, dass wir an lebenden Muskelfasern diesen Streifen vermisst haben, so wird die Vermuthung, dass die Streifen h einer postmortalen Differenzirung innerhalb der Streifen Q ihr Entstehen verdanken, gewiss der sorgfältigsten Prüfung empfohlen werden müssen. Ich kann aber diesen Gegenstand erst wieder bei der Untersuchung der Contractionsbilder und bei der Untersuchung der Muskelfasern in polarisirtem Lichte weiter verfolgen.

Eine zweite Thatsache, welche uns bei der Betrachtung der Goldbilder zweiter Art sofort in die Augen fällt, ist die Verwandtschaft der Streifen N und Z, was eine analoge Verschiedenheit der Streifen N und Z von den Streifen Q in sich schliesst. Es ist das in voller Übereinstimmung mit den Thatsachen, welche wir im III. Abschnitte über die parallel gehende Verschiedenheit der Schichten N und Z von den Schichten Q in ihrem Verhalten gegen Säuren kennen gelernt haben. Den Streifen N ist durch die schon wiederholt hervorgehobene Inconstanz ihres Vorkommens vor Allem der Stempel schwerer Verständlichkeit aufgedrückt. Es muss darum als besonders wichtig bezeichnet werden, dass wir Erfahrungen gewonnen haben, welche uns die Zugehörigkeit der Streifen N zu den Streifen Q völlig ausschliessen lassen, welche dagegen auf eine verwandtschaftliche Beziehung der Streifen N mit den Streifen Z ebenso entschieden hinweisen. Auch diese Frage, kann ich erst bei Besprechung der Contractionsbilder und des Verhaltens der Muskelfasern im polarisirten Lichte weiter behandeln. Schliesslich möchte ich unter Hinweis auf die durch die Goldbilder zweiter Art besonders beleuchtete Bedeutung der einzelnen Querstreifen der Muskelfasern noch Folgendes bemerken. Es war und ist zum Theile noch heute gangbare Anschauung, dass einfach und doppelt lichtbrechende Substanz im quergestreiften Muskelfaden immer denselben und den höchsten Gegensatz bedeuten. Daran darf nicht festgehalten werden, weil

durch eine solche Unterstellung die Richtigkeit unserer Vorstellungen vom Muskelbau wesentlich beeinträchtigt wird. Wenn ich das sage, bitte ich, dass man ja nicht in den Glauben verfalle, ich spreche damit Ähnliches aus, wie G. R. Wagener,[1] wenn er die Verschiedenheit der anisotropen und isotropen Substanz der Muskelfaser bezweifelt. Ich will dieses Autors Verdienste um die Vertheidigung des faserigen Baues der Muskelsubstanz[2] nicht im Entferntesten geschmälert wissen. Seine Aufsätze „Über die Entstehung der Querstreifen auf den Muskeln“ finde ich aber hie und da auch mit Bezug auf den angeführten Zweifel ganz ernsthaft citirt. Ich habe sie aber — es mag dahingestellt bleiben, wie viel davon auf mein eigenes Verschulden kommt — in dieser Beziehung für mich nicht auf die Schwelle der Verständlichkeit emporzubringen vermocht. Was mir aber wie Irrlicht darin zu hüpfen schien, ist, als ob Wagener einfache und doppelte Lichtbrechung bei den einzelnen Querstreifen als etwas ganz Nebensächliches angesehen wissen wollte. Anderseits schweift aber gerade Wagener während seiner eigenthümlich fliegenden Betrachtungen über die Wandelbarkeit der Muskelelemente immer wieder auf Theile der Muskelfibrillen zurück, deren einseitige, bestimmte und immer gleichbleibende Gegensätzlichkeit ihren einfachsten Ausdruck wohl darin finden soll, dass er für deren Bezeichnung, die vom physikalischen Standpunkte aus höchst sonderbaren Substantiva: „Die Isotropen“ und „Die Anisotropen“ der Fibrillen gebraucht. Ich entbehre jeder Anlehnung an diese sonderbaren Vorstellungen Wagener's, wenn ich, wie oben gesagt, behaupte, dass man nicht annehmen dürfe, dass einfach und doppelt-lichtbrechende Substanz der quergestreiften Muskelfaser immer denselben und den höchsten Gegensatz bedeute. Erstens bestehen ganz andere Unterschiede zwischen dem einfach brechenden Sarkoplasma und den doppelt-brechenden Gliedern der Muskelfibrillen als zwischen den letzteren und den einfach brechenden Gliedern der Fibrillen, denn das Sarkoplasma ist eine von der Substanz der einfach brechenden Fibrillenglieder völlig verschiedene Substanz.

Als doppeltbrechend werden wir aber später die Glieder Q mit Ausnahme des Streifens h, der einfach-brechend ist, die Glieder Z und die Glieder N kennen lernen. Ich fasse aber die Glieder Q trotzdem, wie schon gesagt, als morphologisch einheitlich und wesentlich differenzirt von den Gliedern Z und N auf.

Als einfachbrechend werden wir die Glieder J und E kennen lernen, sie sind zugleich als wesentlich von Q, von Z und von N differenzirte Glieder aufzufassen und trotz der Übereinstimmung des Streifens h und der Streifen J und E in Bezug auf ihr einfaches Brechungsvermögen, sehe ich in h sicher eine wesentlich von J und E differenzirte Substanz und werde ich es später auch als zweifelhaft hinstellen, ob J und E aus derselben Substanz bestehen.

Es kann mir aber aus dem Grunde, weil ich eine Reihe verschiedener Substanzen in den Muskelfasern vorfinde, die darin übereinstimmen, dass sie das Licht doppelt brechen und wieder eine Reihe von verschiedenen Substanzen, welche darin übereinstimmen, dass sie das Licht einfach brechen, durchaus nicht einfallen, die bestimmte optische Qualität der einfachen oder doppelten Lichtbrechung bei den einzelnen Querstreifen als etwas Unwichtiges und Gleichgiltiges zu betrachten.

Ich muss hier vorläufig wieder abbrechen. Ich habe geglaubt in diesem zweiten Theile meiner Abhandlung auch schon auf die Contractionsbilder und auf das Verhalten der Muskelfasern in polarisirtem Lichte eingehen zu können. Jetzt sehe ich mich aber veranlasst, diesem zweiten Theile noch einen dritten später folgen zu lassen, in welchem die genannten Gegenstände behandelt werden sollen.

---

[1] G. R. Wagener, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1880, anat. Abth., p. 253, und Pflüger's Arch., 1873, Bd. 30, p. 511.

[2] G. R. Wagener, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1863, p. 211; Die Entwicklung der Muskelfaser. Marburg u. Leipzig 1869; Sitzungsb. d. Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturwissensch. zu Marburg 1872, Nr. 2, 8, 10, 1873, Nr. 4; Arch. f. mikros. Anat. Bd. IX, 1873, p. 712, Bd. X, 1874, p. 293.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. Querschnitt einer Muskelfaser von *Melolontha vulgaris.*
„ 2. Dasselbe von *Cerambyx heros.*
„ 3. Dasselbe von *Hydrophilus piceus.*
„ 4. Dasselbe von *Procerus gigas.*
„ 5. Dasselbe von *Brachynus crepitans.*
„ 6. Dasselbe von *Dyticus marginalis.*
„ 7. In Säulchen aufgeblätterte periphere Partie einer Muskelfaser von *Dyticus marginalis.*

TAFEL II.

Fig. 8. Mit Hämatoxylin tingirte Muskelfaser von *Staphylinus caesareus.*
„ 9. Dasselbe von *Hister quadrimaculatus.*
„ 10. Dasselbe von *Otiorrhynchus planatus.*
„ 11 *A.* Mit Hämatoxylin gefärbter Querschnitt einer Muskelfaser von *Musca romitaria*, Fig. 11 *B* mit Hämatoxylin gefärbte Muskelfaser von *Musca vomitoria.*
„ 12. Querschnitte von Muskelfasern von *Musca vomitoria.*

TAFEL III.

Fig. 13. Stück einer Muskelfaser von *Osmoderma eremita.*
„ 14. Stück einer Muskelfaser von der Biene.
„ 15. Stück einer Muskelfaser von *Geotrupes sylvaticus.*
„ 16. Stück einer Muskelfaser von *Donacia impressa.*
„ 17. Stück einer Muskelfaser von *Bombus terrestris.*
„ 18. Stück einer Muskelfaser von *Phospuga attrata.*
„ 19. Stück einer Muskelfaser von *Dorcus parallelopipedus.*

TAFEL IV.

Fig. 20. Muskelfaser von *Musca vomitoria.*
„ 21. Vergoldete Flugmuskelfaser von *Hydrophilus piceus.*
„ 22. Vergoldete Muskelfaser von *Melasoma populi.*
„ 23. Dasselbe von *Oxythyrea stictica.*
„ 24. Vergoldete Muskelsäulchen von *Pseudophonus ruficornis.*
„ 25. Vergoldete Fibrillen von *Dyticus marginalis.*
„ 26. Vergoldete Fibrillen von *Astacus fluviatilis.*
„ 27. Vergoldete Fibrillen von *Maja squinado.*
„ 28. Macerirte, vergoldete Muskelfaser von *Orinocarabus hortensis.*

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

A. Rollett del.

Lith. von „Leykam" in Graz.

Fig. 9

A. Rollett et G. Firtsch del.

Lith. von „Leykam" in Graz.

Fig. 14

A B C D

Fig. 13

A B

Fig. 15

A B

Fig. 17

Fig. 16

A B

Fig. 18

Fig. 19

A B

A. Rollett del. Lith. von „Leykam" in Graz.

Fig. 20

Sps

Fig. 24

Fig. 27

A. Rollett et G. Firtsch del.

Lith. von „Leykam" in Graz

ENTWURF EINER MONDTHEORIE.

VON

HOFRATH PROF. THEODOR RITTER V. OPPOLZER,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 5. NOVEMBER 1885.

1. Einleitende Bemerkungen.

Die Ermittlung der Bewegung des Mondes gehört zu den schwierigsten Aufgaben der theoretischen Astronomie; es fehlt nicht an zahlreichen Versuchen, die Schwierigkeiten der Mondtheorie zu überwinden, doch nur wenige der bislang befolgten Methoden sind vorwurfsfrei, und selbst diese lassen in manchen Stücken Etwas zu wünschen übrig; es scheint mir daher immerhin als eine dankbare Aufgabe, das Problem in einer solchen Weise zu lösen, dass, so weit ich die Sachlage zu beurtheilen vermag, ein stichhältiger Einwurf gegen die Richtigkeit und Convergenz der Entwicklungen nicht erhoben werden kann, und ich will hoffen, dass sich mein subjectives Urtheil über die vorliegende Methode objectiv bestätigen möge. Auf dieses Problem näher einzugehen, wurde ich durch die noch immer nicht endgiltig behobene Schwierigkeit veranlasst, die sich der Ermittlung der Säcularacceleration des Mondes entgegenstellt; die vorliegende Methode, einmal praktisch durchgeführt, wird wohl einen wesentlichen Beitrag zur Entscheidung dieser schwierigen Frage liefern, indem bei derselben niemals eine hypothetische Annahme über die Form der Argumente, oder eine die Convergenz vermindernde Auflösung der Integrationsdivisoren auftritt. Ich werde nicht zögern, diese theoretischen Grundlagen in der nächsten Zeit der praktischen Verwerthung zuzuführen; die hiefür erforderlichen Operationen erhalten, wenn man eine genügende Annäherung erreichen will, einen derartigen Umfang, dass die dazu erforderliche Arbeitszeit nach Jahren bemessen werden muss; doch wird es für die definitive Beurtheilung der Leistungsfähigkeit der Methode genügen, zunächst als Beispiel eine, mit einem mässigen Grade der Annäherung durchgeführte Rechnung vorzulegen, und ich hoffe binnen kurzer Zeit jene vorläufigen Resultate, die etwa alle Glieder 5. Ordnung mitnehmen, welche in den störenden Kräften auftreten, zu erlangen.[1]

2. Aufstellung der Differentialgleichungen.

Bezeichnet man mit $[x]$, $[y]$, $[z]$ die geocentrischen Coordinaten des Mondes, bezogen auf eine fixe Ekliptik, mit $[x_1]$, $[y_1]$ und $[z_1]$ die analogen Sonnencoordinaten, und setzt weiter:

$$r^2 = [x]^2 + [y]^2 + [z]^2, \qquad r_1^2 = [x_1]^2 + [y_1]^2 + [z_1]^2,$$

$\odot =$ die anziehende Wirkung der Sonne in der Zeiteinheit und in der Einheit der Entfernung,

$\mu =$ die vereinigte anziehende Wirkung der Erde und des Mondes in der Zeiteinheit und in der Einheit der Entfernung,

[1] Diese Rechnungen sind bereits begonnen; es mag hier zur Empfehlung der folgenden Methode kurz erwähnt werden, dass bei Mitnahme der Glieder fünfter Ordnung die erste Näherung die Knotenbewegung etwa bis auf den 72. Theil, die Bewegung des Mondperigäums auf den 85. Theil richtig ergab.

so bestehen, so lange man die in Betracht kommenden Körper als materielle Punkte betrachtet, daher vorläufig die von der Massenvertheilung der Erde und des Mondes abhängigen Störungsglieder vernachlässigt und überdies von der directen störenden Einwirkung der Planeten absieht, unter Annahme des Newton'schen Attractionsgesetzes die folgenden Differentialgleichungen für die Bewegung des Mondes:

$$\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2}+\mu\frac{[x]}{r^3}=\frac{\odot\{[x_1]-[x]\}}{\{r^2+r_1^2-2[x][x_1]-2[y][y_1]-2[z][z_1]\}^{3/2}}-\odot\frac{[x_1]}{r_1^3}$$

$$\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2}+\mu\frac{[y]}{r^3}=\frac{\odot\{[y_1]-[y]\}}{\{r^2+r_1^2-2[x][x_1]-2[y][y_1]-2[z][z_1]\}^{3/2}}-\odot\frac{[y_1]}{r_1^3}$$

$$\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2}+\mu\frac{[z]}{r^3}=\frac{\odot\{[z_1]-[z]\}}{\{r^2+r_1^2-2[x][x_1]-2[y][y_1]-2[z][z_1]\}^{3/2}}-\odot\frac{[z_1]}{r_1^3}.$$

Setzt man abkürzend

$$W=\odot\{r^2+r_1^2-2[x][x_1]-2[y][y_1]-2[z][z_1]\}^{-3/2}-\odot r_1^{-3}, \qquad 1)$$

so wird man die eben aufgestellten Differentialgleichungen in der folgenden Gestalt ansetzen dürfen:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2}+\mu\frac{[x]}{r^3}&=[x_1]W-[x]\left\{W+\frac{\odot}{r_1^3}\right\}\\ \frac{\partial^2[y]}{\partial t^2}+\mu\frac{[y]}{r^3}&=[y_1]W-[y]\left\{W+\frac{\odot}{r_1^3}\right\}\\ \frac{\partial^2[z]}{\partial t^2}+\mu\frac{[z]}{r^3}&=[z_1]W-[z]\left\{W+\frac{\odot}{r_1^3}\right\},\end{aligned}\right\} \qquad 2)$$

welche Gleichungen die Grundlage für die folgenden Untersuchungen bilden.

3. Einführung eines beweglichen Coordinatensystems in den Differentialgleichungen.

Bei der Mondbewegung sind die Elemente ☊ (Länge des mittleren aufsteigenden Mondknotens) und ω (Abstand des mittleren Mondperigäums vom aufsteigenden Mondknoten) raschen säcularen Änderungen unterworfen, während i (die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik), so lange man die Sonnenbewegung in ihrer ungestörten Form in Betracht zieht, keine solchen Glieder enthält; die von den säcularen Störungen der Sonnenbahn abhängigen Glieder, die hier (da die zu erhaltenden Resultate in Bezug auf ihre Anwendung nur auf Abstände von mehreren Jahrtausenden von der Gegenwart in Betracht kommen) nach Potenzen der Zeit entwickelt gedacht sind, werden in der Mondbewegung Glieder veranlassen, welche die Zeit ausserhalb der periodischen Functionen, also als Factor der Coëfficienten, enthalten; diese Entwicklung wird mit Rücksicht auf die gedachte Einschränkung zulässig erscheinen.

Es sollen demnach die Coordinaten des Mondes und der Sonne auf ein bewegliches System bezogen werden, dessen XY-Ebene mit der jeweiligen mittleren Mondbahnebene zusammenfällt, dessen positive X-Achse nach dem mittleren Mondperigäum gerichtet ist; die positive Y-Achse liegt in der Richtung der wahren Anomalie 90°, die positive Z-Achse ist nach dem nördlichen Pol der Mondbahn gerichtet; in Bezug auf die Definition, was unter mittleren Elementen verstanden werden soll, verweise ich auf den siebenten Abschnitt; hier kommt es eigentlich auf die genauere Definition nicht an, da nur die Bewegungen als solche in Betracht gezogen werden.

Bezeichnet man die auf das bewegliche System bezogenen Mondcoordinaten mit x, y und z, die Sonnencoordinaten mit x_1, y_1 und z_1, so wird man zur Verbindung der auf das bewegliche System bezogenen Coordinaten mit jenen, die sich auf die gewählte fixe Ekliptik beziehen, die folgenden Relationen aufstellen können:

$$\left.\begin{aligned}x&=\alpha[x]+\alpha'[y]+\alpha''[z]\\ y&=\beta[x]+\beta'[y]+\beta''[z]\\ z&=\gamma[x]+\gamma'[y]+\gamma''[z]\end{aligned}\right\} \quad 1) \qquad \left.\begin{aligned}x_1&=\alpha[x_1]+\alpha'[y_1]+\alpha''[z_1]\\ y_1&=\beta[x_1]+\beta'[y_1]+\beta''[z_1]\\ z_1&=\gamma[x_1]+\gamma'[y_1]+\gamma''[z_1],\end{aligned}\right\} \quad 2)$$

in welchen Gleichungen die Übertragungscoëfficienten $\alpha, \alpha', \alpha'', \beta, \ldots$ die folgende Bedeutung haben:

$$\left.\begin{aligned}
\alpha &= \cos(\Omega+\omega)\cos\tfrac{1}{2}i^2+\cos(\Omega-\omega)\sin\tfrac{1}{2}i^2, & \beta &= -\sin(\Omega+\omega)\cos\tfrac{1}{2}i^2+\sin(\Omega-\omega)\sin\tfrac{1}{2}i^2, & \gamma &= \sin\Omega\sin i\\
\alpha' &= \sin(\Omega+\omega)\cos\tfrac{1}{2}i^2+\sin(\Omega-\omega)\sin\tfrac{1}{2}i^2, & \beta' &= \cos(\Omega+\omega)\cos\tfrac{1}{2}i^2-\cos(\Omega-\omega)\sin\tfrac{1}{2}i^2, & \gamma' &= -\cos\Omega\sin i\\
\alpha'' &= \sin\omega\sin i & ,\ \beta'' &= \cos\omega\sin i & ,\ \gamma'' &= \cos i.
\end{aligned}\right\} 3)$$

Zwischen den neun Übertragungscoëfficienten, die bekanntlich Cosinusfunctionen darstellen, bestehen gewisse Relationen, welche, weil in der Folge mehrfach nöthig, hier übersichtlich zusammengestellt werden:

$$\left.\begin{aligned}
&\left.\begin{aligned}\alpha^2+\alpha'^2+\alpha''^2&=1\\ \beta^2+\beta'^2+\beta''^2&=1\\ \gamma^2+\gamma'^2+\gamma''^2&=1\end{aligned}\right\}\text{a)} \qquad
\left.\begin{aligned}\alpha^2+\beta^2+\gamma^2&=1\\ \alpha'^2+\beta'^2+\gamma'^2&=1\\ \alpha''^2+\beta''^2+\gamma''^2&=1\end{aligned}\right\}\text{b)}\\
&\left.\begin{aligned}\alpha\beta+\alpha'\beta'+\alpha''\beta''&=0\\ \alpha\gamma+\alpha'\gamma'+\alpha''\gamma''&=0\\ \beta\gamma+\beta'\gamma'+\beta''\gamma''&=0\end{aligned}\right\}\text{c)} \qquad
\left.\begin{aligned}\alpha\alpha'+\beta\beta'+\gamma\gamma'&=0\\ \alpha\alpha''+\beta\beta''+\gamma\gamma''&=0\\ \alpha'\alpha''+\beta'\beta''+\gamma'\gamma''&=0\end{aligned}\right\}\text{d)}\\
&\left.\begin{aligned}\beta'\gamma''-\gamma'\beta''&=\alpha\\ \gamma'\alpha''-\alpha'\gamma''&=\beta\\ \alpha'\beta''-\beta'\alpha''&=\gamma\end{aligned}\right\}\text{e)} \quad
\left.\begin{aligned}\gamma\beta''-\beta\gamma''&=\alpha'\\ \alpha\gamma''-\gamma\alpha''&=\beta'\\ \beta\alpha''-\alpha\beta''&=\gamma'\end{aligned}\right\}\text{f)} \quad
\left.\begin{aligned}\beta\gamma'-\gamma\beta'&=\alpha''\\ \gamma\alpha'-\alpha\gamma'&=\beta''\\ \alpha\beta'-\beta\alpha'&=\gamma''.\end{aligned}\right\}\text{g)}
\end{aligned}\right\} 4)$$

Die Störungsgleichungen beziehen sich auf ein fixes Coordinatensystem; um in denselben das bewegliche Coordinatensystem einzuführen, muss der Zusammenhang der zweiten Differentialquotienten der Coordinaten des fixen und beweglichen Systems ermittelt werden; hiebei sind der Voraussetzung nach Ω und ω als Veränderliche, dagegen i als Constante zu betrachten; man erhält so leicht nach 3):

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\partial\alpha}{\partial t}&=\beta\frac{\partial\omega}{\partial t}-\alpha'\frac{\partial\Omega}{\partial t}, & \frac{\partial\beta}{\partial t}&=-\alpha\frac{\partial\omega}{\partial t}-\beta'\frac{\partial\Omega}{\partial t}, & \frac{\partial\gamma}{\partial t}&=-\gamma'\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
\frac{\partial\alpha'}{\partial t}&=\beta'\frac{\partial\omega}{\partial t}+\alpha\frac{\partial\Omega}{\partial t}, & \frac{\partial\beta'}{\partial t}&=-\alpha'\frac{\partial\omega}{\partial t}+\beta\frac{\partial\Omega}{\partial t}, & \frac{\partial\gamma'}{\partial t}&=\gamma\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
\frac{\partial\alpha''}{\partial t}&=\beta''\frac{\partial\omega}{\partial t} & ,\ \frac{\partial\beta''}{\partial t}&=-\alpha''\frac{\partial\omega}{\partial t} & ,\ \frac{\partial\gamma''}{\partial t}&=0;
\end{aligned}\right\} 5)$$

aus 4) und den Gleichungen 5) folgt weiter:

$$\left.\begin{aligned}
&\alpha\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}=0\\
&\beta\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}=\frac{\partial\omega}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\gamma\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}=-\beta''\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\alpha''}{\partial t}=\left(\frac{\partial\omega}{\partial t}\right)^2+(\alpha\alpha+\alpha'\alpha')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2+2\gamma''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}=\left(\frac{\partial\omega}{\partial t}\right)^2+(\beta''\beta''+\gamma''\gamma'')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2+\\
&\qquad+2\gamma''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta''}{\partial t}=(\alpha\beta+\alpha'\beta')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2=-\alpha''\beta''\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2\\
&\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma''}{\partial t}=(\alpha\gamma+\alpha'\gamma')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2-\alpha''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}=-\alpha''\gamma''\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2-\alpha''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}
\end{aligned}\right\} 6x)$$

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\alpha\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right\}=0\\
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\beta\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right\}=\frac{\partial^2\omega}{\partial t^2}+\gamma''\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2}\\
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\gamma\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right\}=-\beta''\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2}+\alpha''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t};
\end{aligned}\right\}\quad 6x)$$

dann:

$$\left.\begin{aligned}
&\alpha\frac{\partial\beta}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\beta''}{\partial t}=-\frac{\partial\omega}{\partial t}-\gamma''\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\beta\frac{\partial\beta}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\beta''}{\partial t}=0\\
&\gamma\frac{\partial\beta}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\beta''}{\partial t}=\alpha''\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta''}{\partial t}=(\alpha\beta+\alpha'\beta')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2=-\alpha''\beta''\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2\\
&\frac{\partial\beta}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta}{\partial t}+\frac{\partial\beta'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\frac{\partial\beta''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta''}{\partial t}=\left(\frac{\partial\omega}{\partial t}\right)^2+(\beta\beta+\beta'\beta')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2+2\gamma''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}=\left(\frac{\partial\omega}{\partial t}\right)^2+(\alpha''\alpha''+\gamma''\gamma'')\left(\frac{\partial\omega}{\partial t}\right)^2+\\
&\qquad+2\gamma''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial\gamma}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta}{\partial t}+\frac{\partial\gamma'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta''}{\partial t}=(\beta\gamma+\beta'\gamma')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2-\beta''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}=-\beta''\gamma''\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2-\beta''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\alpha\frac{\partial\beta}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right\}=-\frac{\partial^2\omega}{\partial t^2}-\gamma''\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2}\\
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\beta\frac{\partial\beta}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right\}=0\\
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\gamma\frac{\partial\beta}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right\}=\alpha''\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2}+\beta''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t};
\end{aligned}\right\}\quad 6y)$$

und schliesslich:

$$\left.\begin{aligned}
&\alpha\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}=\beta''\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\beta\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}=-\alpha''\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\gamma\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}=0\\
&\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma''}{\partial t}=(\alpha\gamma+\alpha'\gamma')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2-\alpha''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}=-\alpha''\gamma''\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2-\alpha''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial\beta}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\frac{\partial\beta'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\frac{\partial\beta''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma''}{\partial t}=(\beta\gamma+\beta'\gamma')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2-\beta''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}=-\beta''\gamma''\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2-\beta''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial\gamma}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\frac{\partial\gamma'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma''}{\partial t}=(\gamma\gamma+\gamma'\gamma')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2=(\alpha''\alpha''+\beta''\beta'')\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2
\end{aligned}\right\}\quad 6z)$$

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\alpha\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right\}=-\beta''\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2}-\alpha''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\beta\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right\}=-\alpha''\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2}-\beta''\frac{\partial\omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\Omega}{\partial t}\\
&\frac{\partial}{\partial t}\left\{\gamma\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right\}=0.
\end{aligned}\right\} \quad 6z)$$

Durch zweimalige Differentiation der Gleichungen 1) (pag. 2 unten) nach der Zeit erhält man zunächst:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\partial^2x}{\partial t^2}=\alpha\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\alpha}{\partial t}\frac{\partial[x]}{\partial t}+[x]\frac{\partial^2\alpha}{\partial t^2}+\alpha'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\frac{\partial[y]}{\partial t}+[y]\frac{\partial^2\alpha'}{\partial t^2}+&\\
+\alpha''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\frac{\partial[z]}{\partial t}+[z]\frac{\partial^2\alpha''}{\partial t^2},&\\
\frac{\partial^2y}{\partial t^2}=\beta\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\beta}{\partial t}\frac{\partial[x]}{\partial t}+[x]\frac{\partial^2\beta}{\partial t^2}+\beta'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\beta'}{\partial t}\frac{\partial[y]}{\partial t}+[y]\frac{\partial^2\beta'}{\partial t^2}+&\\
+\beta''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\beta''}{\partial t}\frac{\partial[z]}{\partial t}+[z]\frac{\partial^2\beta''}{\partial t^2},&\\
\frac{\partial^2z}{\partial t^2}=\gamma\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\gamma}{\partial t}\frac{\partial[x]}{\partial t}+[x]\frac{\partial^2\gamma}{\partial t^2}+\gamma'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\gamma'}{\partial t}\frac{\partial[y]}{\partial t}+[y]\frac{\partial^2\gamma'}{\partial t^2}+&\\
+\gamma''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2}+2\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\frac{\partial[z]}{\partial t}+[z]\frac{\partial^2\gamma''}{\partial t^2}.&
\end{aligned}\right\} \quad 7)$$

Aus den Gleichungen 1) und 3) erhält man auch leicht:

$$\left.\begin{aligned}
[x]&=\alpha\ x+\beta\ y+\gamma\ z\\
[y]&=\alpha' x+\beta' y+\gamma' z\\
[z]&=\alpha'' x+\beta'' y+\gamma'' z.
\end{aligned}\right\} \quad 8)$$

Führt man nun in die Gleichungen 7) rechts vom Gleichheitszeichen die aus den Gleichungen 8) resultirenden Werthe für $[x]$, $[y]$ und $[z]$ und deren erste Ableitungen ein, so erhält man zunächst für die letzteren:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial[x]}{\partial t}&=\alpha\frac{\partial x}{\partial t}+\beta\frac{\partial y}{\partial t}+\gamma\frac{\partial z}{\partial t}+x\frac{\partial\alpha}{\partial t}+y\frac{\partial\beta}{\partial t}+z\frac{\partial\gamma}{\partial t}\\
\frac{\partial[y]}{\partial t}&=\alpha'\frac{\partial x}{\partial t}+\beta'\frac{\partial y}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial z}{\partial t}+x\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+y\frac{\partial\beta'}{\partial t}+z\frac{\partial\gamma'}{\partial t}\\
\frac{\partial[z]}{\partial t}&=\alpha''\frac{\partial x}{\partial t}+\beta''\frac{\partial y}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial z}{\partial t}+x\frac{\partial\alpha''}{\partial t}+y\frac{\partial\beta''}{\partial t}+z\frac{\partial\gamma''}{\partial t},
\end{aligned}$$

und dann:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial^2x}{\partial t^2}=\alpha\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2}+\alpha'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2}+\alpha''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2}+&\\
+2\left(\alpha\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right)\frac{\partial x}{\partial t}+2\left(\beta\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right)\frac{\partial y}{\partial t}+2\left(\gamma\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right)\frac{\partial z}{\partial t}+&\\
+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right\}x+&\\
+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\beta\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right\}y+&\\
+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\gamma\frac{\partial\alpha}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\alpha'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right\}z.&
\end{aligned}$$

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \beta\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2} + \beta'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2} + \beta''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2} +$$

$$+2\left(\alpha\frac{\partial\beta}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right)\frac{\partial x}{\partial t}+2\left(\beta\frac{\partial\beta}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right)\frac{\partial y}{\partial t}+2\left(\gamma\frac{\partial\beta}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right)\frac{\partial z}{\partial t}+$$

$$+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha\frac{\partial\beta}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right\}x+$$

$$+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\beta\frac{\partial\beta}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\beta}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta}{\partial t}+\frac{\partial\beta'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\frac{\partial\beta''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right\}y+$$

$$+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\gamma\frac{\partial\beta}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\gamma}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta}{\partial t}+\frac{\partial\gamma'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta'}{\partial t}+\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\beta''}{\partial t}\right\}z.$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} = \gamma\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2} + \gamma'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2} + \gamma''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2} +$$

$$+2\left(\alpha\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right)\frac{\partial x}{\partial t}+2\left(\beta\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right)\frac{\partial y}{\partial t}+2\left(\gamma\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right)\frac{\partial z}{\partial t}+$$

$$+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\alpha'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\alpha''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\alpha}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\frac{\partial\alpha'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\frac{\partial\alpha''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right\}x+$$

$$+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\beta\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\beta'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\beta''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\beta}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\frac{\partial\beta'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\frac{\partial\beta''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right\}y+$$

$$+\left\{\frac{\partial}{\partial t}\left(\gamma\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\gamma'\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\gamma''\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right)+\frac{\partial\gamma}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma}{\partial t}+\frac{\partial\gamma'}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma'}{\partial t}+\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\cdot\frac{\partial\gamma''}{\partial t}\right\}z.$$

Ersetzt man nun in diesen Gleichungen die einzelnen Differentialfactoren nach den Gleichungen $6x$), $6y$) und $6z$), so erhält man:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = \alpha\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2} + \alpha'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2} + \alpha''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2} + 2\left\{\gamma''\frac{\partial y}{\partial t} - \beta''\frac{\partial z}{\partial t}\right\}\frac{\partial\Omega}{\partial t} +$$

$$+2\frac{\partial y}{\partial t}\cdot\frac{\partial\omega}{\partial t} + \left\{(\beta''\beta''+\gamma''\gamma'')x - \alpha''\beta''y - \alpha''\gamma''z\right\}\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2 +$$

$$+2\gamma''x\frac{\partial\Omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\omega}{\partial t} + x\left(\frac{\partial\omega}{\partial t}\right)^2 + (\gamma''y - \beta''z)\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2} + y\frac{\partial^2\omega}{\partial t^2}$$

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \beta\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2} + \beta'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2} + \beta''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2} + 2\left\{-\gamma''\frac{\partial x}{\partial t} + \alpha''\frac{\partial z}{\partial t}\right\}\frac{\partial\Omega}{\partial t} -$$

$$-2\frac{\partial x}{\partial t}\cdot\frac{\partial\omega}{\partial t} + \left\{(\alpha''\alpha''+\gamma''\gamma'')y - \alpha''\beta''x - \beta''\gamma''z\right\}\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2 +$$

$$+2\gamma''y\frac{\partial\Omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\omega}{\partial t} + y\left(\frac{\partial\omega}{\partial t}\right)^2 + (-\gamma''x + \alpha''z)\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2} - x\frac{\partial^2\omega}{\partial t^2}$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} = \gamma\frac{\partial^2[x]}{\partial t^2} + \gamma'\frac{\partial^2[y]}{\partial t^2} + \gamma''\frac{\partial^2[z]}{\partial t^2} + 2\left\{\beta''\frac{\partial x}{\partial t} - \alpha''\frac{\partial y}{\partial t}\right\}\frac{\partial\Omega}{\partial t} +$$

$$+\left\{(\alpha''\alpha''+\beta''\beta'')z - \alpha''\gamma''x - \beta''\gamma''y\right\}\left(\frac{\partial\Omega}{\partial t}\right)^2 +$$

$$+2\left\{-\alpha''x - \beta''y\right\}\frac{\partial\Omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial\omega}{\partial t} + (\beta''x - \alpha''y)\frac{\partial^2\Omega}{\partial t^2}.$$

Substituirt man nun für die zweiten Differentialquotienten der geklammerten Coordinaten die Werthe nach den Gleichungen 2) des Abschnittes 2) (pag. 2 oben) und setzt abkürzend, indem man sich nach der eben erwähnten Substitution in den Gleichungen beiderseits der Reihe nach $\mu'\frac{x}{r^3}$, $\mu'\frac{y}{r^3}$, $\mu'\frac{z}{r^3}$ addirt denkt, in welchen Ausdrücken μ' einen vorerst willkürlichen, aber constanten Factor darstellt:

$$\left.\begin{aligned}
(X) &= x_1 W - x\left\{W + \frac{\odot}{r_1^3}\right\} + \mu'\frac{x}{r^3} + 2\left(\gamma''\frac{\partial y}{\partial t} - \beta''\frac{\partial z}{\partial t}\right)\frac{\partial \Omega}{\partial t} + 2\frac{\partial y}{\partial t}\cdot\frac{\partial \omega}{\partial t} + \\
&\quad + \left\{(\beta''\beta'' + \gamma''\gamma'')x - \alpha''\beta''y - \alpha''\gamma''z\right\}\left(\frac{\partial \Omega}{\partial t}\right)^2 + 2\gamma''x\frac{\partial \Omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial \omega}{\partial t} + \\
&\quad + x\left(\frac{\partial \omega}{\partial t}\right)^2 + (\gamma''y - \beta''z)\frac{\partial^2 \Omega}{\partial t^2} + y\frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2} \\
(Y) &= y_1 W - y\left\{W + \frac{\odot}{r_1^3}\right\} + \mu'\frac{y}{r^3} + 2\left(-\gamma''\frac{\partial x}{\partial t} + \alpha''\frac{\partial z}{\partial t}\right)\frac{\partial \Omega}{\partial t} - 2\frac{\partial x}{\partial t}\cdot\frac{\partial \omega}{\partial t} + \\
&\quad + \left\{-\alpha''\beta''x + (\alpha''\alpha'' + \gamma''\gamma'')y - \beta''\gamma''z\right\}\left(\frac{\partial \Omega}{\partial t}\right)^2 + 2\gamma''y\frac{\partial \Omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial \omega}{\partial t} + \\
&\quad + y\left(\frac{\partial \omega}{\partial t}\right)^2 + (-\gamma''x + \alpha''z)\frac{\partial^2 \Omega}{\partial t^2} - x\frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2} \\
(Z) &= z_1 W - z\left\{W + \frac{\odot}{r_1^3}\right\} + \mu'\frac{z}{r^3} + 2\left(\beta''\frac{\partial x}{\partial t} - \alpha''\frac{\partial y}{\partial t}\right)\frac{\partial \Omega}{\partial t} + \left\{-\alpha''\gamma''x - \beta''\gamma''y + (\alpha''\alpha'' + \beta''\beta'')z\right\}\left(\frac{\partial \Omega}{\partial t}\right)^2 + \\
&\quad + 2(-\alpha''x - \beta''y)\frac{\partial \Omega}{\partial t}\cdot\frac{\partial \omega}{\partial t} + (\beta''x - \alpha''y)\frac{\partial^2 \Omega}{\partial t^2},
\end{aligned}\right\} \quad 10)$$

so erhält man schliesslich die für die beweglichen Coordinaten geltenden Differentialgleichungen in der Form

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + (\mu + \mu')\frac{x}{r^3} &= (X) \\
\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + (\mu + \mu')\frac{y}{r^3} &= (Y) \\
\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} + (\mu + \mu')\frac{z}{r^3} &= (Z).
\end{aligned}\right\} \quad 11)$$

Die Grössen (X), (Y) und (Z) kann man als störende Kräfte bezeichnen, und die Entwicklung derselben in bekannte Functionen der Zeit wird die nächste Aufgabe sein.

4. Einführung der Proportionalcoordinaten.

In den Ausdrücken für (X), (Y) und (Z) treten selbst die gestörten Coordinaten des Mondes und der Sonne auf; es stellt sich die Aufgabe, entsprechende Substitutionen für dieselben auszuführen, die in bequemer Weise die von der ungestörten Bewegung abhängigen und die durch die Störungen veranlassten Werthe abtrennen lassen.

Setzt man für die Mondcoordinaten die folgenden Relationen:

$$\left.\begin{aligned}
x^\circ &= (1+\gamma)x \\
y^\circ &= (1+\gamma)y \\
z^\circ &= (1+\gamma)z \\
r^\circ &= (1+\gamma)\sqrt{r^2 - z^2} = (1+\gamma)(r)
\end{aligned}\right\} \quad 12)$$

fest, so werden die mit dem Nullindex versehenen Coordinaten untereinander in demselben Verhältnisse stehen wie die gestörten Coordinaten, man kann demnach dieselben als Proportionalcoordinaten bezeichnen; dieselben wurden zuerst von Hansen in die Analyse eingeführt. Aus den Gleichungen 1) folgt weiter, dass ist:

$$r^{\circ 2} = x^{\circ 2} + y^{\circ 2}. \qquad 2)$$

Denkt man sich in den Gleichungen 11) des vorangehenden Absatzes statt r den Werth (r) eingeführt durch:

$$r^2 = (r)^2 \left\{1 + \left(\frac{z^\circ}{r^\circ}\right)^2\right\}, \qquad 3)$$

so wird man setzen können:

$$\left.\begin{aligned} X &= (X) + x\,\varepsilon' \\ Y &= (Y) + y\,\varepsilon' \\ Z &= (Z) + z\,\varepsilon', \end{aligned}\right\} \qquad 4)$$

in welchen Ausdrücken offenbar:

$$\varepsilon' = \frac{3}{2}(\mu+\mu')\,\frac{z^2}{(r)^5}\left\{1 - \frac{5}{4}\left(\frac{z^\circ}{r^\circ}\right)^2 + \frac{35}{24}\left(\frac{z^\circ}{r^\circ}\right)^4 - \frac{105}{64}\left(\frac{z^\circ}{r^\circ}\right)^6 + \ldots\right\} \qquad 5)$$

angenommen ist und die Gleichungen 11) erhalten sohin die Gestalt:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + (\mu+\mu')\frac{x}{(r)^3} &= X \\ \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + (\mu+\mu')\frac{y}{(r)^3} &= Y \\ \frac{\partial^2 z}{\partial t^2} + (\mu+\mu')\frac{z}{(r)^3} &= Z \end{aligned}\right\} \qquad 6)$$

denen die folgenden:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2} + (\mu+\mu')\,\frac{x^\circ}{r^{\circ 3}} &= 0 \\ \frac{\partial^2 y^\circ}{\partial \zeta^2} + (\mu+\mu')\,\frac{y^\circ}{r^{\circ 3}} &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad 7)$$

gegenüber gestellt werden sollen; diese letzteren Gleichungen haben die Form der ungestörten Bewegung und deren Integration wird daher alle jene Relationen ergeben, welche sich für die ungestörte Bewegung aufstellen lassen, nur wird statt der Zeit t die Grösse ζ als unabhängig Variable eintreten; es sind sonach x°, y° und z° als Coordinaten zu betrachten, welche zur Zeit ζ gehören. Den gemachten Voraussetzungen nach werden sich die Coordinaten x, y, so lange die Sonnenbahn ungestört belassen gedacht wird, von den Coordinaten x° und y° nur um rein periodische Störungen unterscheiden, und ebenso wird z selbst eine solche Function werden. Die Zurückführung der Gleichungen 6) auf Quadraturen und die Bestimmung der Störungen des Mondes durch ein System von simultanen Differentialgleichungen wird der Gegenstand des 6. und 7. Abschnittes der vorliegenden Abhandlung sein.

Für die Sonnencoordinaten sollen ähnliche Relationen eingeführt werden. Bezieht man die Coordinaten der Sonne x'_1, y'_1 und z'_1 auf die gleichzeitige mittlere Ekliptik, diese selbst als XY-Ebene betrachtend und legt die X-Achse in das mittlere Sonnenperigäum, so werden die gestörten Coordinaten mit den Coordinaten ξ, η und ζ, die Proportionalcoordinaten für die Sonne darstellen sollen, durch die folgenden Relationen verbunden gedacht:

$$\left.\begin{aligned}\xi&=(1+\gamma_1)x'_1\\ \eta&=(1+\gamma_1)y'_1\\ \zeta&=(1+\gamma_1)z'_1\end{aligned}\right\}\qquad 8)$$

und ähnlich wie früher:

$$\left.\begin{aligned}r_1^0&=(1+\gamma_1)\sqrt{r_1^2-z_1'^2}=(1+\gamma_1)(r_1)\\ r_1^2&=(r_1)^2\left\{1+\frac{z_1'^2}{(r_1)^2}\right\}.\end{aligned}\right\}\qquad 9)$$

ξ und η sollen zu einer Zeit ζ' gehören, die so zu bestimmen ist, dass dieselben Coordinaten als Proportional-coordinaten erscheinen.

Bezeichnet man mit P' die jeweilige mittlere Länge des Sonnenperigäums, mit v_1 den Abstand der Sonne von demselben in der Ekliptik gezählt, so sind die Coordinaten x'_1 und y'_1 bestimmt durch:

$$\left.\begin{aligned}x'_1&=(r_1)\cos v_1\,,\quad y'_1=(r_1)\sin v_1\\ \xi&=(1+\gamma_1)(r_1)\cos v_1\,,\quad \eta=(1+\gamma_1)(r_1)\sin v_1\,,\end{aligned}\right\}\qquad 10)$$

und die auf das zugehörige Äquinoctium bezogenen Ekliptikal-Coordinaten $[x'_1]$, $[y'_1]$, $[z'_1]$ werden sein:

$$\left.\begin{aligned}[x'_1]&=(r_1)\cos(v_1+P')\\ [y'_1]&=(r_1)\sin(v_1+P')\\ [z'_1]&=z'_1\,;\end{aligned}\right\}\qquad 11)$$

um nun diese Coordinaten auf die fixe Ekliptik zu beziehen, zu der die Coordinaten $[x_1]$, $[y_1]$ und $[z_1]$ gehören, wird man die bekannten Präcessionsgrössen π und Π benützen; es stellt nämlich Π die Länge des aufsteigenden Knotens der beweglichen Ekliptik in der fixen vor, und π die gegenseitige Neigung; man hat dann mit l die allgemeine Präcession, mit l_0 und b_0 die Länge und Breite der Sonne in Bezug auf die fixe Ekliptik, mit l_1 und b_1 auf die bewegliche Ekliptik bezeichnend, die Relationen:

$$\left.\begin{aligned}\cos b_0\cos(l_0-\Pi)&=\cos b_1\cos(l_1-\Pi-l)\\ \cos b_0\sin(l_0-\Pi)&=\cos b_1\sin(l_1-\Pi-l)\cos\pi-\sin b_1\sin\pi\\ \sin b_0&=\sin b_1\cos\pi+\cos b_1\sin(l_1-\Pi-l)\sin\pi\,,\end{aligned}\right\}\qquad 12)$$

und es ist den gemachten Annahmen nach:

$$\left.\begin{aligned}[x'_1]&=r_1\cos b_1\cos l_1\\ [y'_1]&=r_1\cos b_1\sin l_1\\ [z'_1]&=r_1\sin b_1\,,\end{aligned}\right\}\ 13)\qquad \left.\begin{aligned}[x_1]&=r_1\cos b_0\cos l_0\\ [y_1]&=r_1\cos b_0\sin l_0\\ [z_1]&=r_1\sin b_0\,.\end{aligned}\right\}\ 14)$$

Wenn man die obigen Gleichungen 12) beiderseits mit r_1 multiplicirt und sich erinnert, dass die Relation:

$$r_1\cos b_1=(r_1)$$

besteht, so findet sich nach einer entsprechenden Transformation:

$$\left.\begin{aligned}[x_1]&=(r_1)\{\cos(l_1-\Pi-l)\cos\Pi-\sin(l_1-\Pi-l)\sin\Pi\cos\pi\}+z'_1\sin\Pi\sin\pi\\ [y_1]&=(r_1)\{\cos(l_1-\Pi-l)\sin\Pi+\sin(l_1-\Pi-l)\cos\Pi\cos\pi\}-z'_1\cos\Pi\sin\pi\\ [z_1]&=(r_1)\ \sin(l_1-\Pi-l)\sin\pi+z'_1\cos\pi\,.\end{aligned}\right\}\qquad 15)$$

Nun ist aber:

$$l_1=v_1+P',$$

setzt man daher:

$$P=P'-l,\qquad 16)$$

so wird P die um die allgemeine Präcession verminderte Länge des tropischen Sonnenperigäums sein, ist also mit seiner siderischen Länge identisch, und man hat auch:

$$l_1 - l = v_1 + P. \qquad 17)$$

Setzt man in den Gleichungen 15):

$$1 = \cos\frac{1}{2}\pi^2 + \sin\frac{1}{2}\pi^2$$

$$\cos\pi = \cos\frac{1}{2}\pi^2 - \sin\frac{1}{2}\pi^2,$$

so wird:

$$\left.\begin{aligned}
[x_1] &= (r_1)\left\{\cos\frac{1}{2}\pi^2\cos(v_1+P) + \sin\frac{1}{2}\pi^2\cos(v_1+P-2\Pi)\right\} + z_1'\sin\Pi\sin\pi \\
[y_1] &= (r_1)\left\{\cos\frac{1}{2}\pi^2\sin(v_1+P) - \sin\frac{1}{2}\pi^2\sin(v_1+P-2\Pi)\right\} - z_1'\cos\Pi\sin\pi \\
[z_1] &= (r_1)\sin\pi\sin(v_1+P-\Pi) + z_1'\cos\pi.
\end{aligned}\right\} \quad 18)$$

Weiter ist [vergl. 2) und 3) des 3. Absatzes, pag. 70 u. 71]:

$$\left.\begin{aligned}
x_1 &= \cos\frac{1}{2}i^2\{+\cos(☊+\omega)[x_1] + \sin(☊+\omega)[y_1]\} + \\
&+ \sin\frac{1}{2}i^2\{+\cos(☊-\omega)[x_1] + \sin(☊-\omega)[y_1]\} + \\
&+ \sin i\sin\omega[z_1], \\
y_1 &= \cos\frac{1}{2}i^2\{-\sin(☊+\omega)[x_1] + \cos(☊+\omega)[y_1]\} + \\
&+ \sin\frac{1}{2}i^2\{+\sin(☊-\omega)[x_1] - \cos(☊-\omega)[y_1]\} + \\
&+ \sin i\cos\omega[z_1], \\
z_1 &= \sin i\sin ☊[x_1] - \sin i\cos ☊[y_1] + \cos i[z_1],
\end{aligned}\right\} \quad 19)$$

und setzt man abkürzend, indem mit ω_1 der Abstand des Sonnenperigäums vom aufsteigenden Mondknoten bezeichnet wird:

$$\left.\begin{aligned}
P - ☊ &= \omega_1, \quad \Pi - ☊ = \omega_1 + \Sigma \\
\Pi - P &= \Sigma, \quad 2\Pi - P - ☊ = \omega_1 + 2\Sigma
\end{aligned}\right\} \quad 20)$$

so findet man schliesslich die in den obigen Gleichungen auftretenden Sonnencoordinaten x_1, y_1 und z_1 durch deren Proportionalcoordinaten ξ, η, $\zeta = z_1' : (1+\gamma_1)$ wie folgt ausgedrückt:

$$\left.\begin{aligned}
x_1 = \frac{x_1^0}{(1+\gamma_1)} = \cos\frac{1}{2}i^2\Big\{&\cos\frac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega+\omega_1)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)} - \cos\frac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega+\omega_1)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)} + \\
&+ \sin\frac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega+\omega_1+2\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)} + \sin\frac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega+\omega_1+2\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)} - \\
&- \sin\pi z_1'\sin(\omega-\omega_1-\Sigma)\Big\} + \\
+ \sin\frac{1}{2}i^2\Big\{&\cos\frac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega-\omega_1)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)} + \cos\frac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega-\omega_1)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)} + \\
&+ \sin\frac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega-\omega_1-2\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)} - \sin\frac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega-\omega_1-2\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)} + \\
&+ \sin\pi z_1'\sin(\omega+\omega_1+\Sigma)\Big\} +
\end{aligned}\right\} \quad 21x)$$

$$
\left.
\begin{aligned}
&+\sin i\,\Big\{\tfrac{1}{2}\sin\pi\cos(-\omega-\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}-\tfrac{1}{2}\sin\pi\sin(-\omega-\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}-\\
&\quad-\tfrac{1}{2}\sin\pi\cos(-\omega+\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}-\tfrac{1}{2}\sin\pi\sin(-\omega+\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}+\\
&\quad+\cos\pi z_1'\sin\omega\Big\},
\end{aligned}
\right\} \quad 21x)
$$

$$
\left.
\begin{aligned}
y_1=\frac{y_1^0}{(1+\gamma_1)}=&\cos\tfrac{1}{2}i^2\Big\{\cos\tfrac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega+\omega_1)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}+\cos\tfrac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega+\omega_1)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}+\\
&\quad+\sin\tfrac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega+\omega_1+2\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}-\sin\tfrac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega+\omega_1+2\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}-\\
&\quad-\sin\pi z_1'\cos(\omega-\omega_1-\Sigma)\Big\}+\\
&+\sin\tfrac{1}{2}i^2\Big\{\cos\tfrac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega-\omega_1)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}-\cos\tfrac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega-\omega_1)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}+\\
&\quad+\sin\tfrac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega-\omega_1-2\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}+\sin\tfrac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega-\omega_1-2\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}+\\
&\quad+\sin\pi z_1'\cos(\omega+\omega_1+\Sigma)\Big\}+\\
&+\sin i\,\Big\{\tfrac{1}{2}\sin\pi\sin(-\omega-\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}+\tfrac{1}{2}\sin\pi\cos(-\omega-\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}-\\
&\quad-\tfrac{1}{2}\sin\pi\sin(-\omega+\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}+\tfrac{1}{2}\sin\pi\cos(-\omega+\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}+\\
&\quad+\cos\pi z_1'\cos\omega\Big\},
\end{aligned}
\right\} \quad 21y)
$$

$$
\left.
\begin{aligned}
z_1=\frac{z_1^0}{1+\gamma_1}=&\sin i\,\Big\{\cos\tfrac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega_1)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}-\cos\tfrac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega_1)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}+\\
&\quad+\sin\tfrac{1}{2}\pi^2\sin(-\omega_1-2\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}+\sin\tfrac{1}{2}\pi^2\cos(-\omega_1-2\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}+\\
&\quad+\sin\pi z_1'\cos(-\omega_1-\Sigma)\Big\}+\\
&+\cos i\,\Big\{\sin\pi\sin(-\Sigma)\frac{\xi}{(1+\gamma_1)}+\sin\pi\cos(-\Sigma)\frac{\eta}{(1+\gamma_1)}+\cos\pi z_1'\Big\}.
\end{aligned}
\right\} \quad 21z)
$$

Diese Ausdrücke geben daher die Möglichkeit, die in den Differentialgleichungen in den Grössen X, Y und Z auftretenden Sonnencoordinaten mit Hilfe der Entwicklungen des folgenden Abschnittes als Functionen der gestörten mittleren Sonnenanomalie M_1^0 auszudrücken.

5. Entwicklung der in das Problem eintretenden Grössen nach Potenzen der kleinen Parameter.

Die störenden Kräfte X, Y und Z sind nach periodischen Functionen der Zeit zu entwickeln; die Coëfficienten dieser periodischen Functionen selbst aber lassen sich nach steigenden Potenzen gewisser Parameter entwickeln, deren Ordnungsbestimmung aber ziemlich willkürlich ist und den wunden Punkt der analytischen Entwicklung der Mondstörungen bildet; denn die Parameter sind nicht sehr klein und oft in Folge der Entwicklung mit grossen, oder auch, was dann für die zu erlangende Genauigkeit unschädlich ist, mit sehr kleinen numerischen Coëfficienten verbunden, so dass die Ordnungsbestimmung eines Coëfficienten nach den Dimensionen der Parameter allein immerhin etwas Missliches enthält. Bei der Ordnungsbestimmung habe ich mich an die allgemein üblichen Normen gehalten und angenommen als:

1. Ordnung. $e =$ die Excentricität der Mondbahn,
$e_1 =$ „ „ „ Sonnenbahn,
$i =$ die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik.

2. Ordnung. $\frac{\odot}{a_1^3} = f =$ die störende Kraft der Sonne,
$\frac{a}{a_1} =$ das Verhältniss der grossen Halbachsen der Mondbahn (a) und der Sonnenbahn (a_1),
$\gamma =$ die Störung in dem zur gestörten mittleren Anomalie des Mondes gehörenden Radius vector im Sinne: $(r) = r^0 : (1+\gamma)$,
$z^0 =$ die Störung der auf der beweglichen Bahnebene senkrechten Proportionalcoordinate,
$\frac{\partial \Omega}{\partial t} = \Omega' =$ die mittlere Knotenbewegung des Mondes,
$\frac{\partial \omega}{\partial t} = \omega' =$ die mittlere Bewegung des Abstandes des Mondperigäums vom aufsteigenden Mondknoten.

3. Ordnung. Die durch die störende Wirkung der Planeten bedingten Lageveränderungen der Ekliptik: $\operatorname{tg} \pi = \sigma$,

4. Ordnung. $\frac{z_1'}{a_1}$ ist adäquat den periodischen Breitenstörungen der Sonne.

5. Ordnung. $\frac{\partial^2 \Omega}{\partial t^2}$ und $\frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2}$ sind die Säcularvariationen in der Ω- und ω-Bewegung.

Bei der Vornahme einer Entwicklung nach der vorliegenden Methode wird man zuerst schlüssig werden müssen, bis zu welcher Ordnung die beabsichtigten Entwicklungen durchgeführt werden sollen; ohne dass hier thatsächlich an die Entwicklung der Mondstörungen geschritten werden kann, möge vorausgesetzt werden, um einen gewissen Abschluss in der Ausführung der folgenden Formeln zu erlangen, dass die störenden Kräfte bis auf Grössen achter Ordnung inclusive richtig bestimmt werden sollen.

Um nicht mehrfach auf eine Erläuterung der benützten Bezeichnungen zurückgreifen zu müssen, soll hier, ausser den bereits oben bei der Ordnungsbestimmung der Parameter gegebenen Erklärungen, die folgende Übersicht über die gewählten Bezeichnungen gegeben werden:

$M^0 =$ die gestörte mittlere Anomalie des Mondes,
$M_1^0 =$ „ „ „ „ der Sonne,
$\omega =$ Abstand des Mondperigäums vom aufsteigenden Mondknoten,
$\omega_1 =$ „ „ Sonnenperigäums „ „ „

$$c = \cos \frac{1}{2} i$$

$$s = \sin \frac{1}{2} i$$

$\sigma = \operatorname{tg} \pi$
$\Sigma = \Pi - P' + l$ } die oben (pag. 77) eingeführten Präcessionsgrössen.

Die erste Aufgabe wird darin bestehen, die W-Grösse zu ermitteln. Da W von der Lage des Coordinatensystems unabhängig ist, so kann für dasselbe sofort gesetzt werden:

$$\frac{W}{\odot} = \{r^2 + r_1^2 - 2xx_1 - 2yy_1 - 2zz_1\}^{-3/2} - r_1^{-3}.$$

Setzt man abkürzend:

$$rr_1 H = xx_1 + yy_1 + zz_1 \,, \qquad 1)$$

so erhält man bei einer Entwicklung nach steigenden Potenzen von $\frac{r}{r_1}$ leicht (Factorielle 0 gleich der Einheit zu setzen):

$$
\begin{aligned}
\frac{r_1^3 W}{\odot} = & \left(\frac{r}{r_1}\right)\frac{1.3}{2^0 0!1!} H + \\
& + \left(\frac{r}{r_1}\right)^2 \left\{\frac{1.3.5}{2^0 0!2!} H^2 - \frac{1.3}{2^1 1!0!}\right\} + \\
& + \left(\frac{r}{r_1}\right)^3 \left\{\frac{1.3.5.7}{2^0 0!3!} H^3 - \frac{1.3.5}{2^1 1!1!} H\right\} + \\
& + \left(\frac{r}{r_1}\right)^4 \left\{\frac{1.3.5.7.9}{2^0 0!4!} H^4 - \frac{1.3.5.7}{2^1 1!2!} H^2 + \frac{1.3.5}{2^2 2!0!}\right\} + \\
& + \left(\frac{r}{r_1}\right)^5 \left\{\frac{1.3.5.7.9.11}{2^0 0!5!} H^5 - \frac{1.3.5.7.9}{2^1 1!3!} H^3 + \frac{1.3.5.7}{2^2 2!1!} H\right\} + \dots ,
\end{aligned}
\tag{2}
$$

in welcher Reihe das Fortschreitungsgesetz leicht ersichtlich ist. Setzt man nun den Gleichungen 1) (pag. 75) und 21 (pag. 78 u. 79) entsprechend in dem obigen Ausdrucke für H:

$$
\begin{aligned}
x &= \frac{x^\circ}{(1+\gamma)} & x_1 &= \frac{x_1^\circ}{(1+\gamma_1)} \\
y &= \frac{y^\circ}{(1+\gamma)} & y_1 &= \frac{y_1^\circ}{(1+\gamma_1)} \\
z &= \frac{z^\circ}{(1+\gamma)} & z_1 &= \frac{z_1^\circ}{(1+\gamma_1)} \\
r^2 &= \frac{r^{\circ 2}}{(1+\gamma)^2}\left\{1+\left(\frac{z^\circ}{r^\circ}\right)^2\right\} & r_1^2 &= \frac{r_1^{\circ 2}}{(1+\gamma_1)^2}\left\{1+\left(\frac{z_1'}{(r_1)}\right)^2\right\}
\end{aligned}
\tag{3}
$$

und schreibt abkürzend:

$$\Delta = \frac{x^\circ}{a}\cdot\frac{x_1^\circ}{a_1} + \frac{y^\circ}{a}\cdot\frac{y_1^\circ}{a} + \frac{z^\circ}{a}\cdot\frac{z_1^\circ}{a_1} \tag{4}$$

so wird:

$$H = \frac{aa_1}{rr_1}\,\frac{\Delta}{(1+\gamma)(1+\gamma_1)}\,, \tag{5}$$

und man hat, wenn man sich W entsprechend den Potenzen von $\frac{r}{r_1}$ zerlegt denkt in:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + \dots \tag{6}$$

für die einzelnen Theile in der Entwicklung nicht weiter gehend, als dies die Mitnahme der Glieder 8. Ordnung erfordert:

$$
\begin{aligned}
\frac{a_1}{a}\cdot\frac{(1+\gamma)}{(1+\gamma_1)^4}\cdot\frac{W_1}{f} &= 3\,\Delta\left(\frac{a_1}{r_1^\circ}\right)^5 \\
\left(\frac{a_1}{a}\right)^2 \frac{(1+\gamma)^2}{(1+\gamma_1)^5}\,\frac{W_2}{f} &= \frac{15}{2}\Delta^2\left(\frac{a_1}{r_1^\circ}\right)^7 - \frac{3}{2}\left(\frac{r^\circ}{a}\right)^2\left(\frac{a_1}{r_1^\circ}\right)^5 - \frac{3}{2}\left(\frac{z^\circ}{a}\right)^2 \\
\left(\frac{a_1}{a}\right)^3 \frac{(1+\gamma)^3}{(1+\gamma_1)^6}\,\frac{W_3}{f} &= \frac{35}{2}\Delta^3\left(\frac{a_1}{r_1^\circ}\right)^9 - \frac{15}{2}\Delta\left(\frac{r^\circ}{a}\right)^2\left(\frac{a_1}{r_1^\circ}\right)^7 \\
\left(\frac{a_1}{a}\right)^4 \frac{(1+\gamma)^4}{(1+\gamma_1)^7}\,\frac{W_4}{f} &= \frac{315}{8}\Delta^4 - \frac{105}{4}\Delta^2 + \frac{15}{8},
\end{aligned}
\tag{7}
$$

womit die Entwicklung für W bekannt ist, sobald Δ zweckentsprechend entwickelt erscheint.

Um Δ zu entwickeln, bedarf es der Kenntniss der Grössen $\frac{x^\circ}{a}$, $\frac{y^\circ}{a}$, $\frac{x_1^\circ}{a_1}$ und $\frac{y_1^\circ}{a_1}$.

Es ist bekanntlich:

$$J_k^\lambda = \frac{k^\lambda}{2.4.6\ldots 2\lambda}\left\{1 - \frac{k^2}{2(2\lambda+2)} + \frac{k^4}{2.4(2\lambda+2)(2\lambda+4)} - \frac{k^6}{2.4.6(2\lambda+2)(2\lambda+4)(2\lambda+6)} + \ldots\right\} \qquad 8)$$

setzend:

$$\left.\begin{aligned} \frac{x^\circ}{a} &= -\frac{3}{2}e + \sum_{i=1}^{i=\infty} \frac{1}{i}\left(J_{ie}^{i-1} - J_{ie}^{i+1}\right)\cos iM^\circ \\ \frac{y^\circ}{a} &= \sqrt{1-e^2}\sum_{i=1}^{i=\infty} \frac{1}{i}\left(J_{ie}^{i-1} + J_{ie}^{i+1}\right)\sin iM^\circ. \end{aligned}\right\} \qquad 9)$$

Für die folgenden Entwicklungen ist es aber förderlicher, wenn die bezüglichen Coëfficienten der Cosinus und Sinusreihen identisch werden, was leicht erreicht werden kann, wenn man die Entwicklung auf die negativen Werthe von i ausdehnt; setzt man:

$$e = \sin\varphi\,,$$

so wird zunächst angenommen:

$$\frac{\cos\varphi}{i}\left(J_{ie}^{i-1} + J_{ie}^{i+1}\right) = G_i - G_{-i}$$

$$\frac{1}{i}\left(J_{ie}^{i-1} - J_{ie}^{i+1}\right) = G_i + G_{-i}\,,$$

hieraus folgt leicht:

$$\left.\begin{aligned} G_i &= \frac{1}{i}\left(J_{ie}^{i-1}\cos\tfrac{1}{2}\varphi^2 - J_{ie}^{i+1}\sin\tfrac{1}{2}\varphi^2\right) \\ G_{-i} &= \frac{1}{i}\left(J_{ie}^{i-1}\sin\tfrac{1}{2}\varphi^2 - J_{ie}^{i+1}\cos\tfrac{1}{2}\varphi^2\right), \end{aligned}\right\} \qquad 10)$$

dann ist, den Fall $i=0$ ausschliessend:

$$\frac{x^\circ}{a} = -\frac{3}{2}e + \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G_i\cos(iM^\circ)\quad,\qquad \frac{y^\circ}{a} = \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G_i\sin(iM^\circ) \qquad 11)$$

Die G-Functionen innerhalb der hier gesteckten Genauigkeitsgrenzen werden sein:

$$G_0 = -\frac{3}{2}e$$

$$\left.\begin{aligned}
G_{-5} &= \frac{125}{9216}e^6 & G_2 &= \frac{1}{2}e - \frac{3}{8}e^3 + \frac{5}{96}e^5 \\
G_{-4} &= \frac{1}{60}e^5 & G_3 &= \frac{3}{8}e^2 - \frac{3}{8}e^4 + \frac{111}{1024}e^6 \\
G_{-3} &= \frac{3}{128}e^4 + \frac{3}{1280}e^6 & G_4 &= \frac{1}{3}e^3 - \frac{5}{12}e^5 \\
G_{-2} &= \frac{1}{24}e^3 + \frac{1}{96}e^5 & G_5 &= \frac{125}{384}e^4 - \frac{125}{256}e^6 \\
G_{-1} &= \frac{1}{8}e^2 + \frac{1}{24}e^4 + \frac{25}{1024}e^6 & G_6 &= \frac{27}{80}e^5 \\
G_1 &= 1 - \frac{1}{2}e^2 - \frac{1}{64}e^4 - \frac{29}{1152}e^6 & G_7 &= \frac{16807}{46080}e^6.
\end{aligned}\right\} \qquad 12)$$

Die Darstellung der Mondcoordinaten als Functionen seiner gestörten mittleren Anomalie erscheint daher geleistet; führt man in diesen Ausdrücken überall statt e die Sonnenbahnexcentricität e_1 ein, und bezeichnet

die so gebildeten G-Functionen durch einen Accent, also durch G', so erhält man in derselben Weise die analogen Sonnencoordinaten ξ und η; substituirt man diese so gewonnenen Ausdrücke in die Formeln $21x$), $21y$) und $21z$) des vorangehenden Abschnittes und entwickelt die daselbst auftretenden Grössen, entsprechend der oben gewählten Ordnungsbestimmung, so erhält man für die Sonnencoordinaten, die in den störenden Kräften auftreten, leicht die folgenden Formen:

$$
\left.
\begin{aligned}
\frac{x_1^0}{a_1} = \frac{x_1}{a_1}(1+\gamma_1) &= \left(1-\frac{1}{4}\sigma^2\right)c^2 \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \cos(iM_1^0-\omega+\omega_1) + \frac{1}{4}\sigma^2 c^2 \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \cos(-iM_1^0-\omega+\omega_1+2\Sigma)+\\
&+s^2 \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \cos(-iM_1^0-\omega-\omega_1)+cs\sigma \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \cos(iM_1^0-\omega-\Sigma)-\\
&-cs\sigma \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \cos(-iM_1^0-\omega+\Sigma)+2cs\frac{z'_1}{a_1}\sin\omega\\
\frac{y_1^0}{a_1} = \frac{y_1}{a_1}(1+\gamma_1) &= \left(1-\frac{1}{4}\sigma^2\right)c^2 \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \sin(iM_1^0-\omega+\omega_1) + \frac{1}{4}\sigma^2 c^2 \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \sin(-iM_1^0-\omega+\omega_1+2\Sigma)+\\
&+s^2 \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \sin(-iM_1^0-\omega-\omega_1)+cs\sigma \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \sin(iM_1^0-\omega-\Sigma)-\\
&-cs\sigma \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \sin(-iM_1^0-\omega+\Sigma)+2cs\frac{z'_1}{a_1}\cos\omega\\
\frac{z_1^0}{a_1} = \frac{z_1}{a_1}(1+\gamma_1) &= -2sc \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \sin(iM_1^0+\omega_1) + (c^2-s^2)\sigma \sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} G'_i \sin(M_1^0-\Sigma)\\
&+(c^2-s^2)\frac{z'_1}{a_1}\cdot
\end{aligned}
\right\} 13)
$$

Es hat somit die Bestimmung von Δ (vergl. 4, pag. 81) als periodische Function keine wie immer geartete Schwierigkeit, ausser jener einer weitläufigen Entwicklung; ebenso werden sich leicht die Potenzen von Δ, welche in den W-Ausdrücken auftreten, bilden lassen; doch erfordert die schliessliche Aufstellung des W-Ausdruckes noch die Entwicklung der negativen, ungeraden Potenzen des Sonnenradiusvectors, und zwar der folgenden Potenzen:

$$\left(\frac{a_1}{r_1^0}\right)^5, \quad \left(\frac{a_1}{r_1^0}\right)^7, \quad \left(\frac{a_1}{r_1^0}\right)^9, \quad \left(\frac{a_1}{r_1^0}\right)^{11} \ldots$$

nach Vielfachen der mittleren gestörten Anomalie.

Lässt man den Index, der auf die Sonne Bezug hat, der Kürze halber in der folgenden Entwicklung weg, und bezeichnet allgemein mit e die Excentricität, mit E die excentrische Anomalie, so wird:

$$\left(\frac{a}{r^0}\right)^n = \left(\frac{1}{1-e\cos E}\right)^n = V_0^n + V_1^n \cos E + V_2^n \cos 2E + V_3^n \cos 3E + \ldots,$$

in welchen Ausdrücken bekanntlich zu setzen ist:

$$V_i^n = \frac{n(n+1)(n+2)\ldots(n+i-1)}{1.2.3.\ldots.(i-1).i}\,\frac{e^i}{2^{i-1}}\left\{1+\frac{(n+i)(n+i+1)}{1.(i+1)}\left(\frac{e}{2}\right)^2+\frac{(n+i)(n+i+1)(n+i+2)(n+i+3)}{1.2.(i+1)(i+2)}\left(\frac{e}{2}\right)^4+\ldots\right\} \quad 14)$$

In V_0^n ist stets statt des gemeinsamen vor den Klammern stehenden Factors die Einheit zu setzen. Innerhalb der hier gesteckten Genauigkeitsgrenzen wird man leicht mit Hilfe dieser Reihen finden:

$$\left.\begin{array}{llll}
V^5_0=1+\frac{15}{2}e^2+\frac{105}{4}e^4+\frac{525}{8}e^6, & V^7_0=1+14e^2+\frac{315}{4}e^4, & V^9_0=1+\frac{45}{2}e^2, & V^{11}_0=1. \\
V^5_1=5e+\frac{105}{4}e^3+\frac{315}{4}e^5, & V^7_1=7e+63e^3, & V^9_1=9e+\frac{495}{4}e^3, & \\
V^5_2=\frac{15}{2}e^2+35e^4+\frac{1575}{16}e^6, & V^7_2=14e^2+105e^4, & V^9_2=\frac{45}{2}e^2, & \\
V^5_3=\frac{35}{4}e^3+\frac{315}{8}e^5, & V^7_3=21e^3, & & \\
V^5_4=\frac{35}{4}e^4+\frac{315}{8}e^6, & V^7_4=\frac{105}{4}e^4, & & \\
V^5_5=\frac{63}{8}e^5, & & & \\
V^5_6=\frac{105}{16}e^6, & & &
\end{array}\right\} \quad 15)$$

Nun ist aber bekanntlich:

$$\cos iE=\sum_{p=0}^{p=\infty}\frac{i}{p}\left\{J^{p-i}_{pe}-J^{p+i}_{pe}\right\}\cos pM=\sum D^i_p\cos pM;$$

für $p=0$ werden die D_0-Coëfficienten im Allgemeinen der Null gleich, ausgenommen für $i=1$, dann ist:

$$D^1_0=-\frac{1}{2}e.$$

Innerhalb der nöthigen Genauigkeitsgrenzen wird man durch die J-Functionen die D-Coëfficienten leicht, wie folgt, erhalten:

$$\left.\begin{array}{lll}
D^1_0=-\frac{1}{2}e, & D^2_0=0 & D^3_0=0 \\
D^1_1=1-\frac{3}{8}e^2+\frac{5}{192}e^4, & D^2_1=-e+\frac{1}{12}e^3, & D^3_1=\frac{3}{8}e^2, \\
D^1_2=\frac{1}{2}e-\frac{1}{3}e^3+\frac{1}{16}e^5, & D^2_2=1-e^2+\frac{5}{24}e^4. & D^3_2=-\frac{3}{2}e+\frac{3}{4}e^3, \\
D^1_3=\frac{3}{8}e^2-\frac{45}{128}e^4, & D^2_3=e-\frac{9}{8}e^3, & D^3_3=1-\frac{9}{4}e^2, \\
D^1_4=\frac{1}{3}e^3-\frac{2}{5}e^5, & D^2_4=e^2-\frac{4}{3}e^4, & D^3_4=\frac{3}{2}e-3e^3, \\
D^1_5=\frac{125}{384}e^4, & D^2_5=\frac{25}{24}e^3, & D^3_5=\frac{15}{8}e^2, \\
D^1_6=\frac{27}{80}e^5, & D^2_6=\frac{9}{8}e^4, & D^3_6=\frac{9}{4}e^3, \\
D^4_0=0, & D^5_0=0, & D^6_0=0, \\
D^4_1=0, & D^5_1=0, & D^6_1=0, \\
D^4_2=e^2, & D^5_2=0, & D^6_2=0, \\
D^4_3=-2e, & D^5_3=0, & D^6_3=0, \\
D^4_4=1-4e^2, & D^5_4=-\frac{5}{2}e, & D^6_4=0, \\
D^4_5=2e, & D^5_5=1, & D^6_5=0, \\
D^4_6=3e^2, & D^5_6=\frac{5}{2}e, & D^6_6=1,
\end{array}\right\} \quad 16)$$

Setzt man also:

$$\left(\frac{a}{r^0}\right)^n = \sum_{i=0}^{i=\infty} E_i^n \cos iM ,$$

so wird:

$$\left.\begin{aligned} E_0^n &= V_0^n - \frac{1}{2} e V_1^n \\ E_i^n &= V_1^n D_i^1 + V_2^n D_i^2 + V_3^n D_i^3 + \ldots = \sum_{q=1}^{q=\infty} V_q^n D_i^q . \end{aligned}\right\} \quad 17)$$

Mit Hilfe dieser Relationen lassen sich leicht alle nöthigen Potenzen von r_1^0 berechnen, und man kann die Resultate durch entsprechende Potenzirung des Ausdruckes:

$$\frac{a}{r^0} = 1 + 2 J_e^1 \cos M + 2 J_{2e}^2 \cos 2M + 2 J_{3e}^3 \cos 3M \ldots \quad 18)$$

controliren. Dann bedarf man auch zur schliesslichen Bildung von W der Relation:

$$\left(\frac{r^0}{a}\right)^2 = 1 + \frac{3}{2} e^2 - \frac{4}{1^2} J_e^1 \cos M - \frac{4}{2^2} J_{2e}^2 \cos 2M - \frac{4}{3^2} J_{3e}^3 \cos 3M \ldots \quad 19)$$

Die Bildung der übrigen Theile der störenden Kräfte ist so einfach, dass an dieser Stelle nicht näher auf dieselbe eingegangen zu werden braucht.

Man kann demnach das Resultat der bisherigen Entwicklungen dahin zusammenfassen, dass die Darstellung der störenden Kräfte als Functionen der Zeit und der Störungen selbst, welch' letztere aber erst in den Gliedern von der zweiten Potenz der störenden Masse auftreten, ermöglicht ist. Es stellt sich nun die Aufgabe, die so erlangten Differentialgleichungen der Integration zuzuführen; die diese Integration vorbereitenden Entwicklungen behandelt der nächste Abschnitt.

6. Zurückführung der drei Differentialgleichungen 2. Ordnung auf sechs zweckmässig gewählte Differentialgleichungen 1. Ordnung.

Es sind in dem 4. Abschnitte (pag. 76) dieser Abhandlung die Differentialgleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + (\mu + \mu') \frac{x}{(r)^3} &= X \\ \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + (\mu + \mu') \frac{y}{(r)^3} &= Y \\ \frac{\partial^2 z}{\partial t^2} + (\mu + \mu') \frac{z}{(r)^3} &= Z, \end{aligned}\right\} \quad 1)$$

und:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2} + (\mu + \mu') \frac{x^\circ}{r^{\circ 3}} &= 0 \\ \frac{\partial^2 y^\circ}{\partial \zeta^2} + (\mu + \mu') \frac{y^\circ}{r^{\circ 3}} &= 0, \end{aligned}\right\} \quad 2)$$

aufgestellt werden, zwischen deren Coordinaten die Relationen:

$$\left.\begin{aligned} x^\circ &= (1+\gamma) x , \quad r^\circ = (1+\gamma)(r) \\ y^\circ &= (1+\gamma) y , \quad z^\circ = (1+\gamma) z , \end{aligned}\right\} \quad 3)$$

bestehen sollen; die mit dem Index $^\circ$ versehenen Coordinaten sind als Proportionalcoordinaten bezeichnet worden.

Um nun die Relationen zwischen diesen Coordinaten festzustellen, werde ich eine Methode befolgen, welche dem Wesen nach in meiner Abhandlung: „Ermittlung der Störungswerthe in den Coordinaten" im 46. Bande der Denkschriften auseinandergesetzt wurde; da aber Veranlassung war, in einigen Punkten wesentliche Abänderungen platzgreifen zu lassen, so soll, um hier alles Zusammengehörige bei einander vorzufinden, eine kurze einheitliche Darstellung der diesbezüglichen Untersuchungen vorgeführt werden.

Stellt man die heliocentrische Winkelbewegung in den Proportionalcoordinaten durch ∂v°, die thatsächliche, auf die mittlere Bahnebene projicirte durch $\partial(v)$ dar, so ist offenbar stets:

$$\partial(v) = \partial v^\circ, \tag{4}$$

weil unter allen Umständen:

$$\frac{x}{y} = \frac{x^\circ}{y^\circ},$$

wird. Aus 4) folgt sofort:

$$\frac{\partial(v)}{\partial\zeta} = \frac{\partial v^\circ}{\partial\zeta}, \quad \frac{\partial(v)}{\partial t} = \frac{\partial v^\circ}{\partial t} = \frac{\partial v^\circ}{\partial\zeta}\cdot\frac{\partial\zeta}{\partial t}. \tag{5}$$

Multiplicirt man die erste Gleichung in 1) mit $-y$, die zweite mit x und addirt die so erhaltenen Producte, so wird:

$$x\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} - y\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial t}\left\{x\frac{\partial y}{\partial t} - y\frac{\partial x}{\partial t}\right\} = \frac{\partial}{\partial t}\left\{(r)^2\frac{\partial(v)}{\partial t}\right\} = xY - yX.$$

Die Integration dieser Gleichung liefert, indem man sofort den Werth der Integrationsconstante durch die Reduction des Problems auf die ungestörte Bewegung ableitet, somit $X = Y = Z = 0$ gesetzt sich denkt:

$$x\frac{\partial y}{\partial t} - y\frac{\partial x}{\partial t} = (r)^2\frac{\partial(v)}{\partial t} = \sqrt{\mu+\mu'}.\sqrt{p_0} + \int(xY - yX)\partial t. \tag{6}$$

In dieser Gleichung stellt p_0 den ungestörten Parameter der Bahn des Himmelskörpers vor.

Behandelt man in ähnlicher Weise die Gleichungen 2), so findet sich mit Rücksicht auf die erste Gleichung in 5):

$$x^\circ\frac{\partial y^\circ}{\partial\zeta} - y^\circ\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta} = r^{\circ 2}\frac{\partial v^\circ}{\partial\zeta} = r^{\circ 2}\frac{\partial(v)}{\partial\zeta} = \sqrt{\mu+\mu'}.\sqrt{p_0}. \tag{7}$$

Setzt man zur Abkürzung:

$$I = \frac{1}{\sqrt{\mu+\mu'}.\sqrt{p_0}}\int(xY - yX)\partial t, \tag{8}$$

so wird aus 6) zunächst erhalten:

$$(r)^2\frac{\partial(v)}{\partial t} = x\frac{\partial y}{\partial t} - y\frac{\partial x}{\partial t} = \sqrt{\mu+\mu'}.\sqrt{p_0}(1+I). \tag{9}$$

Dividirt man nun 9) durch 7), so wird mit Berücksichtigung der dritten Gleichung in 3) erhalten:

$$\frac{\partial\zeta}{\partial t} = (1+I)(1+\gamma)^2. \tag{10}$$

Diese Gleichung ergibt sonach eine Relation zwischen γ und $\partial\zeta$; es stellt sich daher die Aufgabe, noch eine weitere Relation zwischen diesen beiden Functionen, oder eine Bestimmungsgleichung für eine derselben herzustellen; in der That gelingt es für die Bestimmung von γ eine auf Quadraturen reducirbare Differentialgleichung abzuleiten, insofern man eine nach Potenzen der störenden Kräfte fortschreitende Entwicklung des Problems als zulässig betrachtet.

Differentiirt man die in der ersten Gleichung 3) aufgestellte Relation:

$$x^\circ = (1+\gamma)x$$

nach ζ, so erhält man mit Rücksicht auf 10) sofort:

$$\frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta} = x\frac{\partial \gamma}{\partial \zeta} + \frac{1}{(1+\gamma)(1+I)}\frac{\partial x}{\partial t}, \tag{11}$$

aus welcher Gleichung und der analogen für y° geltenden auch folgt:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial x}{\partial t} &= (1+I)\left\{\frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta} + \gamma\frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta} - x^\circ\frac{\partial \gamma}{\partial \zeta}\right\}\\ \frac{\partial y}{\partial t} &= (1+I)\left\{\frac{\partial y^\circ}{\partial \zeta} + \gamma\frac{\partial y^\circ}{\partial \zeta} - y^\circ\frac{\partial \gamma}{\partial \zeta}\right\}.\end{aligned}\right\} \tag{12}$$

Die weitere Differentiation von 11) nach ζ ergibt:

$$\frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2} = x\frac{\partial^2 \gamma}{\partial \zeta^2} + \frac{1}{(1+I)^2(1+\gamma)^3}\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} - \frac{1}{(1+I)^3(1+\gamma)^3}\frac{\partial x}{\partial t}\cdot\frac{\partial I}{\partial t}.$$

Multiplicirt man diese Gleichung beiderseits mit $(1+\gamma)$ und ersetzt den Werth von $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2}$ nach der ersten Gleichung in 1) (pag. 85) durch:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = X - (\mu+\mu')\frac{x}{(r)^3},$$

und beachtet, dass die Relation:

$$(\mu+\mu')\frac{x}{(r)^3} = (\mu+\mu')\frac{x^\circ}{r^{\circ 3}}(1+\gamma)^2 = -(1+\gamma)^2\frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2}$$

besteht, so findet man die Gleichung:

$$x^\circ\frac{\partial^2 \gamma}{\partial \zeta^2} - \gamma\frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2} = -\frac{X}{(1+I)^2(1+\gamma)^2} + \frac{1}{(1+I)^3(1+\gamma)^2}\frac{\partial x}{\partial t}\cdot\frac{\partial I}{\partial t} + \frac{2I+I^2}{(1+I)^2}\frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2}. \tag{13}$$

Führt man nun zur weiteren Abkürzung:

$$1+Q = \frac{1}{(1+I)^2}, \quad \text{also:} \quad \frac{\partial Q}{\partial \zeta} = -\frac{2}{(1+I)^3}\frac{\partial I}{\partial \zeta} \tag{14}$$

ein und ersetzt $\frac{\partial x}{\partial t}$ in 13) durch die erste Relation in 12), so erhält man:

$$x^\circ\frac{\partial^2 \gamma}{\partial \zeta^2} - \gamma\frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2} + \frac{\frac{\partial I}{\partial t}}{(1+I)^2(1+\gamma)^2}\left(x^\circ\frac{\partial \gamma}{\partial \zeta} - \gamma\frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta}\right) = -\frac{X}{(1+I)^2(1+\gamma)^2} + \frac{1}{(1+I)^2(1+\gamma)^2}\frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta}\cdot\frac{\partial I}{\partial t} - Q\frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2}. \tag{15}$$

Setzt man nun weiter in diesen Ausdrücken:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial I}{\partial t} &= \frac{\partial I}{\partial \zeta}\cdot\frac{\partial \zeta}{\partial t} = \frac{\partial I}{\partial \zeta}(1+I)(1+\gamma)^2\\ (1+I)R &= -\frac{X}{(1+I)(1+\gamma)^2} + \frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta}\cdot\frac{\partial I}{\partial \zeta} - (1+I)Q\frac{\partial^2 x^\circ}{\partial \zeta^2}\\ x^\circ\frac{\partial \gamma}{\partial \zeta} &- \gamma\frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta} = q,\end{aligned}\right\} \tag{16}$$

so wird die Gleichung 15) die Gestalt:

$$\frac{\partial q}{\partial \zeta} + \frac{1}{(1+I)}\frac{\partial I}{\partial \zeta}q = R,$$

annehmen, deren allgemeines Integral:

$$q = \frac{1}{(1+I)}\{C + \int (1+I) R \partial\zeta\},$$

ist; weil aber die willkürliche Integrationsconstante im vorliegenden Falle der Null gleich gesetzt werden kann, da, wenn keine störende Wirkung vorhanden ist, $q=0$ und $R=0$ sein müssen, so wird:

$$x^\circ \frac{\partial\gamma}{\partial\zeta} - \gamma \frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta} = \frac{1}{(1+I)} \int (1+I) R \partial\zeta. \tag{17}$$

Der Ausdruck unter dem Integralzeichen ist aber noch einer wesentlichen Reduction fähig. Es ist nämlich offenbar:

$$(1+I)R = -X\frac{\partial t}{\partial\zeta} + \frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta}\frac{\partial I}{\partial\zeta} - \frac{\partial}{\partial\zeta}\left\{(1+I)\,Q\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta}\right\} + \frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta}\left\{(1+I)\frac{\partial Q}{\partial\zeta} + Q\frac{\partial I}{\partial\zeta}\right\},$$

woraus sofort, mit Rücksicht auf die Bedeutung von Q und dessen Ableitung, (vergl. 14) folgt:

$$(1+I)R = -X\frac{\partial t}{\partial\zeta} - \frac{1}{(1+I)^2}\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta}\cdot\frac{\partial I}{\partial\zeta} - \frac{\partial}{\partial\zeta}\left\{(1+I)\,Q\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta}\right\};$$

es ist sonach, wenn eine analoge Entwicklung für die y° Coordinate durchgeführt wird:

$$\left.\begin{aligned} x^\circ\frac{\partial\gamma}{\partial\zeta} - \gamma\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta} &= -\frac{1}{(1+I)}\int\left(X + \frac{1}{(1+I)^2}\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta}\cdot\frac{\partial I}{\partial t}\right)\partial t - Q\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta} \\ y^\circ\frac{\partial\gamma}{\partial\zeta} - \gamma\frac{\partial y^\circ}{\partial\zeta} &= -\frac{1}{(1+I)}\int\left(Y + \frac{1}{(1+I)^2}\frac{\partial y^\circ}{\partial\zeta}\cdot\frac{\partial I}{\partial t}\right)\partial t - Q\frac{\partial y^\circ}{\partial\zeta}. \end{aligned}\right\} \tag{18}$$

Setzt man wieder abkürzend:

$$\left.\begin{aligned} II &= \int \frac{Y + \frac{1}{(1+I)^2}\frac{\partial y^\circ}{\partial\zeta}\cdot\frac{\partial I}{\partial t}}{\sqrt{\mu+\mu'}\cdot\sqrt{p_0}}\,a\,\partial t \\ III &= \int \frac{X + \frac{1}{(1+I)^2}\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta}\cdot\frac{\partial I}{\partial t}}{\sqrt{\mu+\mu'}\cdot\sqrt{p_0}}\,a\,\partial t, \end{aligned}\right\} \tag{19}$$

in welchen Ausdrücken unter a die ungestörte halbe grosse Achse der Mondbahn zu verstehen ist, und die willkürlichen Integrationsconstanten der Null gleich angenommen werden, was hier gestattet ist, da mittlere Elemente nach einer im folgenden Abschnitte zu gebenden Definition als Grundlage der Rechnung gedacht sind, so wird, wenn man die erste Gleichung in 18) mit y°, die zweite mit $-x^\circ$ multiplicirt und die Producte addirt, mit Rücksicht auf 7) und 19) erhalten:

$$1+\gamma = \frac{1}{(1+I)^2} + \frac{x^\circ}{a}\frac{II}{(1+I)} - \frac{y^\circ}{a}\frac{III}{(1+I)}, \tag{20}$$

womit die Grösse γ bestimmt erscheint.

Hätte man die Gleichungen 18) bezüglich mit $\frac{\partial y^\circ}{\partial t}$ und $-\frac{\partial x^\circ}{\partial t}$ multiplicirt und die Producte addirt, so würde man gefunden haben:

$$\frac{\partial\gamma}{\partial\zeta} = \frac{1}{a}\frac{\partial x^\circ}{\partial\zeta}\frac{II}{(1+I)} - \frac{1}{a}\frac{\partial y^\circ}{\partial\zeta}\cdot\frac{III}{(1+I)}. \tag{21}$$

Aus der Verbindung von 18) und 12) folgt weiter:

$$\frac{\partial x}{\partial t}=\frac{1}{(1+I)}\frac{\partial x^{\circ}}{\partial \zeta}+III\frac{\sqrt{\mu+\mu'}\,\sqrt{p_0}}{a}$$

$$\frac{\partial y}{\partial t}=\frac{1}{(1+I)}\frac{\partial y^{\circ}}{\partial \zeta}+II\frac{\sqrt{\mu+\mu'}\,\sqrt{p_0}}{a} \qquad 22)$$

Es wird sich bei der thatsächlichen Anwendung dieser Formelsysteme vortheilhaft erweisen, die Gleichungen 8, 19 und 22 etwas abgeändert zu schreiben. Bezeichnet man mit e die als constant zu betrachtende Excentricität der Mondbahn und mit m die Bewegung der mittleren Anomalie in der Zeiteinheit, so wird:

$$m=\frac{\sqrt{\mu+\mu'}}{a^{\frac{3}{2}}}, \qquad 23)$$

ist weiter:

$$l=\frac{1}{m.a\sqrt{1-e^2}}, \qquad 24)$$

so hat man:

$$\frac{\partial I}{\partial t}=\frac{x^{\circ}}{a}\cdot\frac{(lY)}{(1+\gamma)}-\frac{y^{\circ}}{a}\cdot\frac{(lX)}{(1+\gamma)}$$

$$\frac{\partial II}{\partial t}=(lY)+\frac{1}{(1+I)^2}\left(l\,\frac{\partial y^{\circ}}{\partial \zeta}\right)\frac{\partial I}{\partial t} \qquad 25)$$

$$\frac{\partial III}{\partial t}=(lX)+\frac{1}{(1+I)^2}\left(l\,\frac{\partial x^{\circ}}{\partial \zeta}\right)\frac{\partial I}{\partial t},$$

welche Differentialquotienten mit Hilfe der in dem zweiten Abschnitte erhaltenen Ausdrücke in ihrer analytischen Form hingeschrieben werden können; weiter wird man statt 22) setzen:

$$\frac{1}{a}\cdot\frac{\partial x}{\partial t}=\frac{1}{(1+I)}\frac{1}{a}\cdot\frac{\partial x^{\circ}}{\partial \zeta}+\frac{III}{al}$$

$$\frac{1}{a}\cdot\frac{\partial y}{\partial t}=\frac{1}{(1+I)}\frac{1}{a}\cdot\frac{\partial y^{\circ}}{\partial \zeta}+\frac{II}{al}, \qquad 26)$$

oder auch:

$$l\,\frac{\partial x}{\partial t}=\frac{1}{(1+I)}\left(l\,\frac{\partial x^{\circ}}{\partial \zeta}\right)+III$$

$$l\,\frac{\partial y}{\partial t}=\frac{1}{(1+I)}\left(l\,\frac{\partial y^{\circ}}{\partial \zeta}\right)+II. \qquad 27)$$

Die Integration der Gleichungen 25) wird sich innerhalb der erforderlichen Genauigkeitsgrenzen, wie dies im folgenden Abschnitte ausführlich dargethan wird, leisten lassen und zur Kenntniss der Integrale I, II und III führen, somit auch den Werth von γ ergeben. Man wird dann durch die Integration der Gleichung 10) (pag. 86) leicht ζ oder auch, wenn man es vorzieht, die gestörte mittlere Anomalie nach:

$$\frac{\partial M^{\circ}}{\partial t}=m(1+I)(1+\gamma)^2, \qquad 28)$$

finden können, welcher Gleichung man auch:

$$\Gamma=\frac{x^{\circ}}{a}II-\frac{y^{\circ}}{a}III \qquad 29)$$

setzend, die Form (vergl. 20 und 14):

$$\frac{\partial M^{\circ}}{\partial t}=m\left\{\frac{1}{(1+I)^3}+\frac{2\Gamma}{(1+I)^2}+\frac{\Gamma^2}{(1+I)}\right\} \qquad 30)$$

ertheilen kann. Diese letztere Gleichung führt Doppelintegrale ein, da eine weitere Integration der ermittelten Integrale *I*, *II* und *III* erforderlich ist; diese Doppelintegrale sind aber, wie dies die Entwicklung lehrt, so beschaffen, dass dieselben, gewisse Fälle ausgenommen, nach der Integration die auftretenden kleinen Integrationsdivisoren nur in der ersten Potenz enthalten, soweit nämlich diese selbst nicht schon in den ersten Integralen vorhanden sind; ausgenommen sind jene Integrationsdivisoren, welche, sich aus Theilen nullter Ordnung zusammensetzend, in der Summe so klein werden, dass dieselben als höherer Ordnung betrachtet werden müssen; diese so eben hervorgehobenen Fälle treten aber in der vorliegenden Mondtheorie nur in jenen Gliedern auf, die sehr hohe Vielfache der mittleren Anomalie der Sonne enthalten, können daher, soferne man nicht überaus grosse Zeiträume in Betracht ziehen will, keinen merklichen Werth erreichen; zu diesen Fällen sind auch die durch Hansen zuerst entwickelten Störungsglieder langer Perioden, welche durch die Planeten in der Mondbewegung bewirkt werden, zu zählen, auf welche jedoch die vorliegende Abhandlung nicht Rücksicht nimmt.

Es erübrigt nur noch die Intregrale für die z-Coordinate aufzustellen.

Zu diesem Zwecke wird man die Gleichungen 1) (pag. 85) vornehmen. Multiplicirt man die zweite derselben mit $-z$, die dritte mit y und addirt die Producte und verfährt ähnlich, indem man die erste mit $-z$, die dritte mit x multiplicirt, so findet sich:

$$\left.\begin{aligned} y\frac{\partial z}{\partial t}-z\frac{\partial y}{\partial t} &= \int (yZ-zY)\,\partial t \\ x\frac{\partial z}{\partial t}-z\frac{\partial x}{\partial t} &= \int (xZ-zX)\,\partial t. \end{aligned}\right\} \quad 31)$$

Setzt man wieder abkürzend:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial IV'}{\partial t} &= \frac{y^\circ}{a}\,\frac{(lZ)}{(1+\gamma)}-\frac{z^\circ}{a}\,\frac{(lY)}{(1+\gamma)} \\ \frac{\partial V'}{\partial t} &= \frac{x^\circ}{a}\,\frac{(lZ)}{(1+\gamma)}-\frac{z^\circ}{a}\,\frac{(lX)}{(1+\gamma)}, \end{aligned}\right\} \quad 32)$$

so wird, wenn man die erste Gleichung in 31) mit $-x$, die zweite mit y multiplicirt und nach der Addition der Producte mit Rücksicht auf die Relation 9) (pag. 86) beiderseits den Factor $\frac{(1+\gamma)}{a}$ hinzufügt, erhalten:

$$\frac{z^\circ}{a} = -\frac{x^\circ}{a}\,\frac{IV'}{(1+I)}+\frac{y^\circ}{a}\,\frac{V'}{(1+I)}; \quad 33)$$

ähnlich erhält man, wenn man die erste Gleichung mit $-\frac{\partial x}{\partial t}$, die zweite mit $\frac{\partial y}{\partial t}$ multiplicirt und die Producte addirt:

$$\frac{\partial z}{\partial t} = -\frac{IV'}{(1+I)}\,\frac{\partial x}{\partial t}+\frac{V'}{(1+I)}\,\frac{\partial y}{\partial t}, \quad 34)$$

oder mit Benützung der Relationen 27) auch:

$$l\,\frac{\partial z}{\partial t} = \frac{1}{(1+I)^2}\left\{-\left(l\,\frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta}\right)IV'+\left(l\,\frac{\partial y^\circ}{\partial \zeta}\right)V'\right\}+\frac{1}{(1+I)}\,\{II\,V'-III\,IV'\}. \quad 35)$$

Die Bestimmungen von $\frac{z^\circ}{a}$ mit Hilfe der Formel 33) würde sich aber bei der hier gewählten Form der Integration nicht vortheilhaft erweisen, indem die sonst auftretenden Glieder, die das Quadrat der Integrationsdivisoren zweiter Ordnung erhalten, einer besonderen Behandlung bedürfen würden, setzt man aber;

$$x^\circ = r^\circ\cos v^\circ = r^\circ\cos(u^\circ-\omega)$$
$$y^\circ = r^\circ\sin v^\circ = r^\circ\sin(u^\circ-\omega),$$

in welchen Ausdrücken, wie im ersten Abschnitte ω den Abstand des Mondperigäums vom Knoten darstellt, u° also das Argument der Breite wird, so wird man die Gleichung 33) in der Form:

$$(1+I)\,\frac{z^\circ}{a} = -\frac{r^\circ \cos u^\circ}{a}\,\{IV'\cos\omega + V'\sin\omega\} + \frac{r^\circ \sin u^\circ}{a}\,\{V'\cos\omega - IV'\sin\omega\}\,,$$

schreiben dürfen. Führt man daher als neue Functionen ein:

$$\left.\begin{aligned} IV &= IV'\cos\omega + V'\sin\omega \\ V &= -IV'\sin\omega + V'\cos\omega \end{aligned}\right\} \qquad 36)$$

so wird:

$$\frac{z^\circ}{a} = -\frac{IV}{(1+I)}\,\frac{r^\circ \cos u^\circ}{a} + \frac{V}{(1+I)}\,\frac{r^\circ \sin u^\circ}{a}. \qquad 37)$$

Die Berechnung von $\frac{\partial IV}{\partial t}$ und $\frac{\partial V}{\partial t}$ gestaltet sich aber ganz einfach, denn die Differentiation von 36) ergibt:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial IV}{\partial t} &= \left(\frac{\partial IV'}{\partial t}\cos\omega + \frac{\partial V'}{\partial t}\sin\omega\right) + V\frac{\partial\omega}{\partial t} \\ \frac{\partial V}{\partial t} &= \left(-\frac{\partial IV'}{\partial t}\sin\omega + \frac{\partial V'}{\partial t}\cos\omega\right) - IV\frac{\partial\omega}{\partial t} \end{aligned}\right\} \qquad 38)$$

Gerade die letzten Glieder in den beiden eben hingeschriebenen Gleichungen sind es, welche eine wesentliche Erleichterung in der Integration der später auftretenden simultanen Differentialgleichungen bewirken.

Sammelt man daher die für die Rechnung erforderlichen Ausdrücke, so hat man zunächst die folgenden fünf Differentialquotienten zu berechnen, deren analytische Form durchaus mit Hilfe der im ersten Abschnitte gegebenen Entwicklungen hingeschrieben werden kann,

$$\left.\begin{aligned} l &= \frac{1}{ma\sqrt{1-e^2}} \\ \frac{\partial I}{\partial t} &= \frac{x^\circ}{a}\,\frac{(lY)}{(1+\gamma)} - \frac{y^\circ}{a}\,\frac{(lX)}{(1+\gamma)} \\ \frac{\partial II}{\partial t} &= (lY) + \frac{1}{(1+I)^2}\left(l\,\frac{\partial y^\circ}{\partial \zeta}\right)\frac{\partial I}{\partial t} \\ \frac{\partial III}{\partial t} &= (lX) + \frac{1}{(1+I)^2}\left(l\,\frac{\partial x^\circ}{\partial \zeta}\right)\frac{\partial I}{\partial t} \\ \frac{\partial IV'}{\partial t} &= \frac{y^\circ}{a}\,\frac{(lZ)}{(1+\gamma)} - \frac{z^\circ}{a}\,\frac{(lY)}{(1+\gamma)} \\ \frac{\partial V'}{\partial t} &= \frac{x^\circ}{a}\,\frac{(lZ)}{(1+\gamma)} - \frac{z^\circ}{a}\,\frac{(lX)}{(1+\gamma)}. \end{aligned}\right\} \qquad 39)$$

In diesen Formeln sind $\frac{\partial IV'}{\partial t}$ und $\frac{\partial V'}{\partial t}$ angesetzt worden statt der eigentlich in Verwendung tretenden Grössen $\frac{\partial IV}{\partial t}$ und $\frac{\partial V}{\partial t}$; der Grund, wesshalb dieser Anordnung der Vorzug gegeben wurde, besteht darin dass die thatsächliche Entwicklung für die ersteren Differentialquotienten etwas bequemer ist, als wenn man sofort die letzteren berechnen wollte; da aber die Coëfficienten für $\frac{\partial IV'}{\partial t}$ und $\frac{\partial V'}{\partial t}$ im Wechselverhältnis der Cofunctionen stehen, so wird eine einfache Abänderung der Argumente um ω und das Zufügen der Glieder $V\frac{\partial\omega}{\partial t}$ und $-IV\frac{\partial\omega}{\partial t}$ sofort die erforderliche Transformation ergeben.

Sind durch ein geeignetes Verfahren die Integrale *I, II, III, IV* und *V* bekannt, so wird zu rechnen sein:

$$
\left.
\begin{aligned}
\Gamma &= \frac{x^\circ}{a}\, II - \frac{y^\circ}{a}\, III \\
\gamma &= (-2I+3I^2-4I^3+5I^4-\ldots)+(1-I+I^2-I^3+\ldots)\Gamma \\
\frac{z^\circ}{a} &= (1-I+I^2-I^3+\ldots)\left(-\frac{x^\circ}{a}\, IV+\frac{y^\circ}{a}\, V\right) \\
\frac{1}{m}\cdot\frac{\partial M^\circ}{\partial t} &= 1-3I+2\Gamma+ \\
&\quad +6I^2-4I\Gamma+\Gamma^2 \\
&\quad -10I^3+6I^2\Gamma-I\Gamma^2 \\
&\quad +15I^4-8I^3\Gamma+I^2\Gamma^2 \\
&\quad +\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}
\right\} \quad 40)
$$

Die Integration der letzten Gleichung führt zur Kenntnis der gestörten mittleren Anomalie, während γ und z° die Störungen für die übrigen Coordinaten ergeben,

7. Integrationsmethode für die erste Annäherung.

Die vorausgehenden Entwicklungen bieten die Hilfsmittel, die Differentialquotienten der Elemente *I, II, III, IV* und *V* und mit Benützung dieser Elemente den Differentialquotienten für die gestörte mittlere Anomalie analytisch hinzuschreiben. Die Störungen der mittleren Anomalie und die fünf eben genannten Elemente, welche beim Beginn der Rechnung als Unbekannte zu betrachten sind, treten aber in den oben erhaltenen Differentialquotienten selbst auf, allerdings, wenn man zunächst vom Differentialquotienten der gestörten mittleren Anomalie absieht, immer in derartiger Verbindung, dass eine Entwicklung nach steigenden Potenzen der störenden Kraft thunlich erscheint; es stellt sich nun die Aufgabe, diese Gleichungen in zweckmässiger Weise zu integriren; der sonst wohl bei der Bestimmung der Störungen eines Planeten übliche Vorgang, in der ersten Annäherung die Glieder zweiter Ordnung in Bezug auf die störende Masse fortzulassen, wird voraussichtlich bei der Anwendung auf die Mondtheorie nicht mit Sicherheit zum Ziele führen, denn die störende Kraft wird hierbei als Grösse zweiter Ordnung betrachtet; man kann daher von Annäherung zu Annäherung sich scheinbar um zwei Ordnungen der Wahrheit annähern, aber eben nur scheinbar, denn bei der Integration treten bei einigen Gliedern Integrationsdivisoren auf, die theils erster, theils sogar zweiter Ordnung sind; das Auftreten der letzteren lässt daher ein so beschaffenes Verfahren der successiven Substitution in Bezug auf Convergenz zum mindesten etwas zweifelhaft erscheinen, wenigstens für jene Glieder, welche die kleinen Integrationsdivisoren zweiter Ordnung erhalten; es tritt daher das Erfordernis auf, das Integrationsverfahren derartig einzurichten, dass in der ersten Annäherung alle Glieder vierter, in der zweiten alle Glieder fünfter Ordnung u. s. w. in den Differentialgleichungen mitgenommen werden müssen, um im Endresultat die Glieder zweiter, dritter Ordnung u. s. w. verbürgen zu können. Sollte es sich bei den Entwicklungen herausstellen, dass diese Befürchtung der mangelhaften Convergenz nicht zutreffend ist, so wird durch die unten folgende Methode der gewiss nicht zu unterschätzende Vortheil erreicht, mit jeder Annäherung um 2 Ordnungen der Wahrheit näher gekommen zu sein.

Setzt man:

$$M^\circ = g + VI, \qquad 1)$$

zerlegt also die gestörte mittlere Anomalie des Mondes M° in die ungestörte g und deren Störung *VI*, so lassen sich die durch die vorangehenden Entwicklungen erhaltenen Differentialgleichungen für *IV* und *V* richtig innerhalb der Glieder vierter Ordnung inclusive, wie folgt, schreiben:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial IV}{\partial t} &= e' + f'\,IV + g'_1\,V \\ \frac{\partial V}{\partial t} &= e'' + f''_1\,IV + g''\,V.\end{aligned}\right\} \qquad 2)$$

In diesen Gleichungen sind e', e'', f', f''_1, g'_1 g'' völlig bekannte Functionen der Zeit; die ersteren, nämlich e' und e'', sind der bisher befolgten Ordnungsbestimmung gemäss dritter, die übrigen zweiter Ordnung. Gelingt die Integration dieser Gleichungen in der Weise, dass in IV und V mindestens die Glieder zweiter Ordnung richtig erhalten werden, eine Forderung, der in der That, wie dies weiter unten ausführlich gezeigt werden wird, genügt werden kann, so lassen sich die Differentialgleichungen für die Elemente I, II und III innerhalb der Glieder vierter Ordnung auf die folgenden Formen:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial I}{\partial t} &= a' + b'_0\,I + c'_0\,II + d'_0\,III + h'\,VI \\ \frac{\partial II}{\partial t} &= a'' + b''_0\,I + c''_0\,II + d''_0\,III + h''\,VI \\ \frac{\partial III}{\partial t} &= a''' + b'''_0\,I + c'''_0\,II + d'''_0\,III + h'''\,VI\end{aligned}\right\} \qquad 3)$$

bringen, so dass nur Glieder fünfter Ordnung, die in der That in der ersten Annäherung übergangen werden dürfen, in diesen Ausdrücken fehlen; alle Coëfficienten in diesen Ausdrücken sind als Grössen zweiter Ordnung zu betrachten.

Man könnte sich in diesem Gleichungssystem 3) von dem Elemente VI in der ersten Annäherung unabhängig machen, wenn man statt der unabhängig Variablen t die Grösse ζ einführen würde, also gewissermassen die Integration nach der gestörten mittleren Anomalie des Mondes ausführen würde; denn identificirt man in der mittleren Anomalie der Sonne und in den Bewegungen des Knotens und des Perigäums des Mondes die Zeit t mit ζ, so begeht man nur einen Fehler, bestehend aus den Producten des Unterschiedes von t und ζ in die Bewegung der Sonne und die Bewegungen der genannten Mondelemente; der Unterschied $\zeta - t$ ist zweiter Ordnung, die Bewegung der Sonne im Verhältniss zur Bewegung des Mondes (beiläufig 1:13) kann als erster Ordnung, die Änderungen der Mondelemente als zweiter Ordnung betrachtet werden; man begeht also durch die angeregte Identification nur Fehler dritter, beziehungsweise vierter Ordnung. In der That habe ich zuerst diesen Weg verfolgt, ehe mir die merkwürdige, später zur Erläuterung kommende Zerlegung des Elementes VI bekannt war. Man würde auch auf diesem Wege auf eine brauchbare Lösung hingeführt werden, doch bietet dieses Verfahren eine geringere Convergenz und führt, ich möchte sagen, ein fremdes Element in die Rechnung ein; überdies würde schliesslich eine ziemlich weitläufige Umkehrung der Reihen erforderlich sein.

Wie man sieht, tritt durch die Entwicklung selbst eine sehr willkommene Trennung der Variablen auf, die den Vorgang der folgenden Integration wesentlich erleichtert; würde diese Trennung nicht eintreten, so könnte doch immerhin das folgende Verfahren, wenn auch in wesentlich weitläufigerer Weise, in Anwendung gezogen werden. Es kann noch hier bemerkt werden, dass die zur Auseinandersetzung gelangende Integrationsmethode der obigen Gleichungen hauptsächlich durch die Art und Weise, wie das Integral VI zerlegt wird, unter einigen ganz einfachen, die Rechnung wesentlich vereinfachenden Modificationen und geringen Erweiterungen, die sich hauptsächlich aus der Einführung der Störungen des störenden Himmelskörpers ergeben, auch auf die sofortige directe Bestimmung der Störungen zweier Planeten auf einander bis auf Grössen zweiter Ordnung (inclusive) der störenden Massen ausgedehnt werden kann, eine Lösung, die in dieser Form meines Wissens noch nicht geleistet ist; auf die hiefür erforderlichen Abänderungen werde ich am Schlusse dieses Abschnittes kurz hinweisen.

Als erste zu lösende Aufgabe stellt sich daher die Integration der beiden simultanen Differentialgleichungen 2). Zunächst hat man zu bemerken, dass die Entwicklung der diesbezüglichen Ausdrücke zeigt,

dass g_1'' und f_1'' derartig beschaffen sind, dass sich dieselben aus einer Summe von Cosinusfunctionen der Zeit zusammensetzen, welche überdies je ein constantes Glied dritter Ordnung enthalten; dieses constante Glied dritter Ordnung kann daher in der ersten Annäherung weggelassen werden, da sich dasselbe in den obigen Gleichungen beziehungsweise mit den Gliedern V und IV, die selbst zweiter Ordnung sind, zu Gliedern fünfter Ordnung verbindet, welche Glieder daher innerhalb der gesteckten Genauigkeitsgrenzen übergangen werden dürfen. Diese constanten Glieder würden aber ganz wesentlich das Integrationsverfahren erschweren, wenn dieselben etwa zweiter Ordnung wären; sie würden diese Ordnung erreichen, wenn man statt der hier gewählten Elemente IV und V die Elemente IV' und V' der Entwicklung zu Grunde gelegt hätte; es ist somit ersichtlich, wesshalb im vorangehenden Abschnitte die scheinbar überflüssige Transformation dieser Elemente vorgenommen wurde. Der rein periodische Theil von g_1' soll durch g', jener von f_1'' durch f'' bezeichnet werden; f' und g'' sind Aggregate, die sich aus Sinusfunctionen der Zeit ohne constantes Anfangsglied summiren.

Man kann daher, ohne die gewählte Annäherung irgendwie zu schädigen, statt der Gleichung 2) schreiben:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial IV}{\partial t} &= e' + f'\,IV + g'V\\ \frac{\partial V}{\partial t} &= e'' + f''IV + g''V.\end{aligned}\right\}\qquad 4)$$

$\frac{\partial IV}{\partial t}$ wird durch e', $\frac{\partial V}{\partial t}$ durch e'' ersetzt werden können, wenn man nur die Glieder dritter Ordnung in Betracht ziehen will.

Um nun die Gleichungen 4) auf integrable Formen hinzuführen, soll auf die in 4) auftretenden Producte die folgende allgemein giltige Transformationsformel angewendet werden; es ist nämlich:

$$uv = -\frac{\partial u}{\partial t}\int v\,\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left(u\int v\,\partial t\right). \qquad 5)$$

Man kann daher statt 4) schreiben:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial IV}{\partial t} &= e' - \frac{\partial IV}{\partial t}\int f'\,\partial t - \frac{\partial V}{\partial t}\int g'\,\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left(IV\int f'\partial t + V\int g'\,\partial t\right)\\ \frac{\partial V}{\partial t} &= e'' - \frac{\partial IV}{\partial t}\int f''\partial t - \frac{\partial V}{\partial t}\int g''\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left(IV\int f''\partial t + V\int g''\partial t\right);\end{aligned}\right\}\qquad 6)$$

da f', g', f'', g'' bekannte periodische Functionen der Zeit sind, die derartig beschaffen sind, dass sie durch die Integration auf Grössen erster, aber nicht niedrigerer Ordnung zurückgeführt werden, so werden die Gleichungen 6) leicht bis auf Grössen vierter Ordnung inclusive entwickelt werden können, da $\frac{\partial IV}{\partial t}$ und $\frac{\partial V}{\partial t}$ durch e' und e'' bis auf Grössen dritter Ordnung inclusive ersetzt werden können; es werden somit die Producte:

$$\frac{\partial IV}{\partial t}\int f'\partial t,\ \frac{\partial V}{\partial t}\int g'\,\partial t,\ \frac{\partial IV}{\partial t}\int f''\partial t,\ \frac{\partial V}{\partial t}\int g''\partial t$$

bis auf Grössen vierter Ordnung richtig bestimmt werden können. Gegen diesen Schluss könnten insoferne Bedenken erhoben werden, als in f', g', f'', g'' möglicherweise, was übrigens nicht der Fall ist, Glieder dritter Ordnung vorhanden sind, die bei der nothwendigen Integration, Divisoren zweiter Ordnung erhaltend, zu Gliedern erster Ordnung anwachsen und somit zu einer Reihe von Gliedern vierter Ordnung Veranlassung geben, die im obigen Resultate fehlen. Man könnte dieses Bedenken mit dem Bemerken zurückweisen, dass diese Glieder nur entstehen können aus Gliedern fünfter Ordnung in den Differentialgleichungen, die als solche nicht in Betracht gezogen sind, daher das Integrationsresultat ohne Rücksicht auf diese Glieder durch die Rückdifferentiation auf die Ausgangsgleichungen innerhalb der gesteckten Genauigkeitsgrenzen zurückführen

muss. Wenn auch die Mitnahme dieser eben bemerkten Glieder im Falle ihres Vorhandenseins sich nicht allzuschwierig erweisen würde, da sich dieselben leicht in den für die weiteren Annäherungen nothwendigen vorbereitenden Entwicklungen herausfinden lassen, so hat man zu beachten, dass man dieselben doch mit voller Berechtigung ausser Acht lassen darf, da diese so entstehenden Glieder vierter Ordnung im ungünstigsten Falle durch die weitere Integration nur auf Glieder dritter Ordnung gebracht werden können, daher der Forderung, dass die erste Annäherung die Glieder zweiter Ordnung in den Integralen vollständig ergeben soll, nicht widersprechen. Man sieht leicht die Richtigkeit dieser Behauptung ein, wenn man sich für einen Augenblick die Entwicklung der Gleichungen 4) rechts vom Gleichheitszeichen als reine Functionen der Zeit geleistet vorstellt; da in diesem Falle nur eine einfache Integration nach der Zeit in Betracht käme, können alle Glieder fünfter Ordnung im ungünstigsten Falle, wenn Integrationsdivisoren zweiter Ordnung auftreten, zu Gliedern dritter Ordnung heranwachsen. Es mag übrigens gleich hier bemerkt werden, dass es sich für die Bequemlichkeit der Rechnung empfehlen würde, auch in der ersten Annäherung alle Glieder höherer Ordnung, die bekannt sind, in Rechnung zu ziehen, weil man dadurch eine grössere Anzahl von Gliedern höherer Ordnung, die hierbei in allerdings consequenter Weise übergangen werden könnten, schon bei der ersten Annäherung richtig erhält.

Setzt man in den Gleichungen 6) abkürzend:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial n_4}{\partial t} &= e' - \frac{\partial IV}{\partial t}\int f'\,\partial t - \frac{\partial V}{\partial t}\int g'\,\partial t\\ \frac{\partial n_5}{\partial t} &= e'' - \frac{\partial IV}{\partial t}\int f''\,\partial t - \frac{\partial V}{\partial t}\int g''\,\partial t,\end{aligned}\right\} \quad 7)$$

so kann man mit Rücksicht auf die obigen Bemerkungen die Behauptung aufstellen, dass diese Differentialquotienten in einer völlig ausreichenden Annäherung als Functionen der Zeit bekannt sind; integrirt man also die Gleichungen 6) und setzt:

$$\left.\begin{aligned}n_4 &= C_4 + \int\left(e' - \frac{\partial IV}{\partial t}\int f'\,\partial t - \frac{\partial V}{\partial t}\int g'\,\partial t\right)\partial t\\ n_5 &= C_5 + \int\left(e'' - \frac{\partial IV}{\partial t}\int f''\,\partial t - \frac{\partial V}{\partial t}\int g''\,\partial t\right)\partial t,\end{aligned}\right\} \quad 8)$$

so erhält man sofort zur Bestimmung der Unbekannten die linearen Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned}IV &= n_4 + IV\int f'\,\partial t + V\int g'\,\partial t\\ V &= n_5 + IV\int f''\,\partial t + V\int g''\,\partial t.\end{aligned}\right\} \quad 9)$$

In Bezug auf die Integration der Gleichungen 8) wäre zu bemerken, dass, so lange die Säcularvariationen der Erdbahn nicht in Betracht gezogen werden, das Auftreten der Zeit als Factor ausserhalb der periodischen Functionen vermieden werden kann; der Ausdruck $\frac{\partial n_4}{\partial t}$ hat nämlich ein constantes Anfangsglied, welches in $\frac{\partial n_5}{\partial t}$ fehlt; die Integration des ersten Ausdruckes würde also in n_4 Glieder von der Form αt ergeben, welche weggeschafft werden müssen; dies lässt sich aber auch in der That leisten. Der Coëfficient, der dieses constante Glied zusammensetzt, enthält neben anderen völlig bestimmten Parametern die völlig willkürliche Grösse $\frac{\partial \Omega}{\partial t} = \Omega'$; man kann dieser Grösse demnach leicht einen solchen Werth ertheilen, dass das constante Glied verschwindet, und hat somit zwei Vortheile mit einem Schlage erreicht; die Glieder von der Form αt sind in n_4 verschwunden, und man ist zu einer Bestimmung der Knotenbewegung der Mondbahn gelangt. Hat man auf Säcularvariationen Rücksicht genommen, so treten in $\frac{\partial n_4}{\partial t}$ noch Glieder auf von der Form $\beta' t + \beta'' t^2 + \ldots$; diese Glieder wird man durch passende Wahl von Ω', welches selbst von der Form $k + k' t + k'' t^2 + \ldots$ ist, zum Verschwinden

bringen, indem man $k' = -\beta'$; $k'' = -\beta''$, setzt und so auch die Bestimmung der Säcularvariation in der Knotenbewegung erhalten.

Die willkürlichen Integrationsconstanten C_4 und C_5 sind natürlich in einem gegebenen Falle völlig bestimmte Grössen, die aus den Beobachtungen abgeleitet werden müssen. Macht man daher eine Voraussetzung über die sechs Elemente der Mondbahn, die etwas von der Wahrheit abweicht, so könnte man die willkürlichen Integrationsconstanten, welche durch die späteren Entwicklungen in der That an Zahl sechs sich erweisen werden, in der analytischen Entwicklung zunächst unbestimmt lassend, durch die Beobachtungen so bestimmen, dass denselben möglichst genügt wird und würde so zu Mondtafeln gelangen, die theoretisch völlig correct sind, wenn auch die zu Grunde gelegten Elemente sich etwas fehlerhaft erweisen sollten. Man kann aber auch diese Integrationsconstanten in anderer Weise vortheilhafter verwerthen; stellt man sich vor, es seien die mittleren Elemente des Mondes genau gegeben, so frägt es sich zunächst um eine Definition der mittleren Elemente. Die Astronomen sind nicht völlig einig über diese Definition, und dieselbe bleibt auch innerhalb gewisser Grenzen ziemlich gleichgiltig, wenn man nur die Störungen der gewählten Definition gemäss bestimmt. Es soll hier als feste Definition angenommen werden, dass jene Elemente die mittleren seien, welche bewirken, dass in den Störungsausdrücken I, II, III, IV, V und VI, keine constanten Anfangsglieder auftreten. Dieser Bedingung gemäss sollen in Zukunft die Integrationsconstanten C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 und C_6 bestimmt werden; dieselben sind daher nicht mehr willkürlich, und die berechneten Störungsglieder werden nur dann genau sein, wenn in der That die so definirten Elemente für die Berechnung derselben gedient haben. Es ist aber immerhin denkbar, dass die der Rechnung zu Grunde gelegten Elemente in Verbindung mit den zugehörigen Störungswerthen eine nur mangelhafte Darstellung der Beobachtungen erreichen lassen, dass also die Elemente nicht genau waren; an sich gehen solche Fehler der Elemente in sehr vermindertem Masse auf die Störungsglieder über, so dass eine einfache Correction der Elemente selbst meist genügend sein wird, sollten sich aber erheblichere Correctionen herausstellen, so wird es bei der analytischen Form, in der die Störungsglieder nach dieser Methode erlangt werden können, ein Leichtes sein, die Abänderungen zu berücksichtigen; ja sogar schon bei der Aufstellung der Bedingungsgleichungen zwischen den Elementen und den Beobachtungen könnte auf die gleichzeitige Verbesserung der Störungscoëfficienten ohne grosse Schwierigkeit Rücksicht genommen werden.

Die Gleichungen 9) geben durch eine einfache lineare Elimination die Werthe der Unbekannten; um diese Elimination bei der Ausführung möglichst einfach zu gestalten, möge abkürzend gesetzt werden:

$$\left.\begin{aligned} a_4 &= 1 - \int f'\,\partial t\ , \qquad b_4 = \ -\int g'\,\partial t \\ a_5 &= \ -\int f''\,\partial t\ , \qquad b_5 = 1 - \int g''\,\partial t \\ &1 : M = a_4 b_5 - a_5 b_4 \\ N_4^4 &= b_5 M\ , \qquad N_5^4 = -b_4 M \\ N_5^5 &= a_4 M\ , \qquad N_4^5 = -a_5 M\ . \end{aligned}\right\} \quad 10)$$

so wird:

$$\left.\begin{aligned} IV &= n_4 N_4^4 + n_5 N_5^4 \\ V &= n_4 N_4^5 + n_5 N_5^5\ , \end{aligned}\right\} \quad 11)$$

womit die gesuchte Lösung erreicht ist. In der ersten Annäherung also muss IV und V sicher richtig bestimmt sein bis auf Grössen zweiter Ordnung inclusive; ein grosser Theil der Glieder dritter und vierter Ordnung wird ebenfalls völlig genau erhalten werden, doch wird es immerhin möglich sein, dass ein oder das andere Glied dritter Ordnung fehlt.

Die Berechnung von $\frac{z^0}{a}$ hat nunmehr keine Schwierigkeit, es genügt für dieselbe, da nur Glieder zweiter Ordnung in diesem Falle mitgenommen werden, statt des strengen Ausdruckes nur den Näherungsausdruck:

$$\frac{z^0}{a} = -IV\cos(g+\omega) + V\sin(g+\omega)$$

in Anwendung zu ziehen; sohin stellt sich der Entwicklung der Gleichungen 3) (pag. 93) bis auf Grössen vierter Ordnung inclusive kein wesentliches Hinderniss entgegen.

Die drei Gleichungen 3) enthalten vier Unbekannte, es wird daher nur möglich sein, I, II und III als Functionen von VI darzustellen; um dies zu erreichen, soll die Reductionsformel 5) auf das letzte Glied einer jeden dieser Gleichungen angewendet werden; man erhält so:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\partial I}{\partial t} &= a' + b'_0\, I + c'_0\, II + d'_0\, III - \frac{\partial VI}{\partial t}\int h'\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h'\partial t\right)\\
\frac{\partial II}{\partial t} &= a'' + b''_0\, I + c''_0\, II + d''_0\, III - \frac{\partial VI}{\partial t}\int h''\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h''\partial t\right)\\
\frac{\partial III}{\partial t} &= a''' + b'''_0 I + c'''_0 II + d'''_0 III - \frac{\partial VI}{\partial t}\int h'''\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h'''\partial t\right).
\end{aligned}\right\} \quad 12)$$

Differentiirt man die Gleichung 1) (pag. 92) nach der Zeit, so erhält man zunächst:

$$\frac{\partial M^\circ}{\partial t} = \frac{\partial g}{\partial t} + \frac{\partial VI}{\partial t};$$

aus dieser Gleichung lässt sich der Differentialquotient $\frac{\partial VI}{\partial t}$ leicht genug in der hier erforderlichen Annäherung bestimmen; es wird sich aber empfehlen, gleich hier die strengen Formen zu entwickeln, um bei den späteren Transformationen auf diese Entwicklungen nicht mehr zurückgreifen zu müssen.

$\frac{\partial g}{\partial t}$ wird, wenn man auch auf die Säcularvariationen Rücksicht nimmt, von der Form $m + m't + m''t^2 + \ldots$ sein; man hat also, wenn man der Gleichung 40) des vorangehenden Abschnittes entsprechend den Werth von $\frac{\partial M^\circ}{\partial t}$ einführt, und der Kürze halber:

$$R = m\{6I^2 - 4I\Gamma + \Gamma^2 - 10I^3 + 6I^2\Gamma - I\Gamma^2 + 15I^4 - 8I^3\Gamma + I^2\Gamma^2 + \ldots\} \quad 13)$$

setzt, sofort:

$$\frac{\partial VI}{\partial t} = m(1 - 3I + 2\Gamma) + R - m - m't - m''t^2 + \ldots \quad 14)$$

Die Entwicklung dieses Ausdruckes rechts vom Gleichheitszeichen wird zunächst ein constantes Anfangsglied ergeben, in dem sich aber auch die willkürliche Grösse μ', welche im 3. Abschnitte vor Aufstellung der Gleichungen 10) (pag. 75) eingeführt wurde, vorfindet; man wird μ' demnach so zu bestimmen haben, dass das constante Anfansglied verschwindet, es repräsentirt dann, wie dies in der Planetentheorie auch durchgeführt werden könnte, m den wahren Werth der mittleren Bewegung der mittleren Anomalie. Hat man aber auch auf die Säcularvariationen Rücksicht genommen, so werden Glieder von der Form $\beta't + \beta''t^2 + \ldots$ auftreten; man wird dann $m' = \beta'$, $m'' = \beta''$ u. s. f. setzen und hat dann einerseits die Säcularvariation in der mittleren Anomalie ermittelt und andererseits $\frac{\partial VI}{\partial t}$ von allen säcularen Gliedern befreit; es wird also:

$$\frac{\partial VI}{\partial t} = -3mI + 2m\frac{x^\circ}{a}II - 2m\frac{y^\circ}{a}III + R - m't - m''t^2 \ldots \quad 15)$$

Bei der vorliegenden Anwendung wird es völlig genügen, sich auf die Mitnahme der ersten drei Glieder, welche jedes für sich zweiter Ordnung sind, zu beschränken, denn die h', h'' und h''' Functionen sind an sich zweiter Ordnung und erfahren durch die Integration keine Verminderung ihrer Ordnung, weil diese h Functionen durchaus aus Gliedern bestehen, die im Argumente M° enthalten; die Integrale sind daher selbst zweiter Ordnung, und deren Producte in dem obigen Ausdrucke von $\frac{\partial VI}{\partial t}$ werden daher für die übrigen Glieder

fünfter und höherer Ordnung; aus demselben Grunde wird man mit genügender Annäherung bei dieser ersten Lösung:

$$\frac{x^\circ}{a} = \cos g \quad , \quad \frac{y^\circ}{a} = \sin g$$

setzen dürfen. Schreibt man daher abkürzend:

$$\left.\begin{aligned}
b' &= b'_0 + 3m \int h' \,\partial t \,, & c' &= c'_0 - 2m \cos g \int h' \,\partial t \,, & d' &= d'_0 + 2m \sin g \int h' \,\partial t \\
b'' &= b''_0 + 3m \int h'' \,\partial t \,, & c'' &= c''_0 - 2m \cos g \int h'' \,\partial t \,, & d'' &= d''_0 + 2m \sin g \int h'' \,\partial t \\
b''' &= b'''_0 + 3m \int h''' \,\partial t \,, & c''' &= c'''_0 - 2m \cos g \int h''' \,\partial t \,, & d''' &= d'''_0 + 2m \sin g \int h''' \,\partial t \,;
\end{aligned}\right\} \quad 16)$$

so erhalten die Gleichungen 12) innerhalb der gesetzten Genauigkeitsgrenzen die Gestalt:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\partial I}{\partial t} &= a' + b'I + c'II + d'III + \frac{\partial}{\partial t}(VI \int h' \,\partial t) \\
\frac{\partial II}{\partial t} &= a'' + b''I + c''II + d''III + \frac{\partial}{\partial t}(VI \int h'' \,\partial t) \\
\frac{\partial III}{\partial t} &= a''' + b'''I + c'''II + d'''III + \frac{\partial}{\partial t}(VI \int h''' \,\partial t).
\end{aligned}\right\} \quad 17)$$

In diesen Gleichungen sind a', a'', b', b'', c', c'' und d''' Summen von Sinusfunctionen ohne constante Anfangsglieder; die Coëfficienten a''', b''', c''', d' und d'' sind Cosinusfunctionen, deren constante Anfangsglieder dritter Ordnung sind; dieselben können also innerhalb der hier in Betracht gezogenen Näherungen ohne Bedenken fortgelassen werden. $\frac{\partial I}{\partial t}$, $\frac{\partial II}{\partial t}$ und $\frac{\partial III}{\partial t}$ sind Grössen zweiter Ordnung und durch a', a'', a''' bis auf Grössen dritter Ordnung inclusive richtig dargestellt. Wendet man wieder auf die Gleichungen 17) die Reductionsformel 5) (pag. 94) an, so erhalten dieselben die Gestalt:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\partial I}{\partial t} &= a' - \frac{\partial I}{\partial t}\int b' \,\partial t - \frac{\partial II}{\partial t}\int c' \,\partial t - \frac{\partial III}{\partial t}\int d' \,\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left\{I\int b' \,\partial t + II\int c' \,\partial t + III\int d' \,\partial t + VI\int h' \,\partial t\right\} \\
\frac{\partial II}{\partial t} &= a'' - \frac{\partial I}{\partial t}\int b'' \,\partial t - \frac{\partial II}{\partial t}\int c'' \,\partial t - \frac{\partial III}{\partial t}\int d'' \,\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left\{I\int b'' \,\partial t + II\int c'' \,\partial t + III\int d'' \,\partial t + VI\int h'' \,\partial t\right\} \\
\frac{\partial III}{\partial t} &= a''' - \frac{\partial I}{\partial t}\int b''' \,\partial t - \frac{\partial II}{\partial t}\int c''' \,\partial t - \frac{\partial III}{\partial t}\int d''' \,\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left\{I\int b''' \,\partial t + II\int c''' \,\partial t + III\int d''' \,\partial t + VI\int h''' \,\partial t\right\}.
\end{aligned}\right\} \quad 18)$$

Die Integrale von der Form $\int b \,\partial t$ sind alle zweiter Ordnung, die Integrale $\int c \,\partial t$ und $\int d \,\partial t$ erster Ordnung; man kann daher, ohne mehr als Glieder fünfter Ordnung zu übergehen, rechts vom Gleichheitszeichen $\frac{\partial I}{\partial t}$, $\frac{\partial II}{\partial t}$ und $\frac{\partial III}{\partial t}$ beziehungsweise durch a', a'' und a''' ersetzen. Will man diese Gleichungen völlig richtig innerhalb der Grössen vierter Ordnung haben, so müssten eigentlich die Integrale der b, c und d-Grössen auf Grössen zweiter Ordnung inclusive genau bekannt sein; beschränkt man sich aber nur auf jene Glieder allein, welche man erhält, wenn man in den ursprünglichen Differentialgleichungen alle Glieder fünfter Ordnung weglässt, so wird dieser Forderung nicht genügt; die hieraus entstehenden Bedenken sind ähnlicher Natur, wie dieselben oben bei der Betrachtung der Gleichungen 6) erhoben und daselbst beseitigt wurden; es wird aber auch hier keine Schwierigkeit haben durch ähnliche Schlussfolgen die Bedenken zu beheben. Da aber die Mitnahme der hiezu erforderlichen Glieder keine Schwierigkeit darbietet, so wird man, wenn es gerade auch nicht nöthig ist, dieselben mitnehmen, um sofort in der ersten Annäherung einige Glieder höherer Ordnung richtig zu finden, die sonst wohl erst in den folgenden Annäherungen erlangt würden.

Hieran wird man aber eine für die Folge nicht unwichtige Bemerkung knüpfen können: die Glieder in c' und d' können bei der Integration höchstens um eine Ordnung herabgesetzt werden; man erhält daher auch,

wenn man die höheren Glieder fortlässt, in den zu a' hinzutretenden Gliedern jedenfalls die Glieder dritter Ordnung richtig; die nochmalige Integration, um I zu erhalten, kann aber in Folge der auftretenden Verbindungen niemals die etwa in diesen Ausdrücken fehlenden Glieder vierter Ordnung um eine weitere Ordnung herabsetzen; das Integral I wird daher in der ersten Annäherung stets richtig erhalten auf alle Glieder dritter Ordnung inclusive. Um VI bilden zu können, ist die nochmalige Integration von I erforderlich; bei dieser wieder treten niemals kleinere Integrationsdivisoren auf als erster Ordnung; es wird daher selbst im ungünstigsten Falle in VI kein Fehler zweiter Ordnung zu befürchten sein.

Setzt man also ähnlich wie früher mit C_1, C_2 und C_3 die willkürlichen Integrationsconstanten bezeichnend:

$$\left.\begin{aligned} n_1 &= C_1 + \int\left(a' - \frac{\partial I}{\partial t}\int b'\,\partial t - \frac{\partial II}{\partial t}\int c'\,\partial t - \frac{\partial III}{\partial t}\int d'\,\partial t\right)\partial t \\ n_2 &= C_2 + \int\left(a'' - \frac{\partial I}{\partial t}\int b''\,\partial t - \frac{\partial II}{\partial t}\int c''\,\partial t - \frac{\partial III}{\partial t}\int d''\,\partial t\right)\partial t \\ n_3 &= C_3 + \int\left(a''' - \frac{\partial I}{\partial t}\int b'''\,\partial t - \frac{\partial II}{\partial t}\int c'''\,\partial t - \frac{\partial III}{\partial t}\int d'''\,\partial t\right)\partial t\,, \end{aligned}\right\} \quad 19)$$

so erhalten die Gleichungen 18) nach deren Integration die Gestalt:

$$\left.\begin{aligned} I &= n_1 + I\int b'\,\partial t + II\int c'\,\partial t + III\int d'\,\partial t + VI\int h'\,\partial t \\ II &= n_2 + I\int b''\,\partial t + II\int c''\,\partial t + III\int d''\,\partial t + VI\int h''\,\partial t \\ III &= n_3 + I\int b'''\,\partial t + II\int c'''\,\partial t + III\int d'''\,\partial t + VI\int h'''\,\partial t. \end{aligned}\right\} \quad 20)$$

An die Integrale n_1, n_2 und n_3 wären die folgenden Bemerkungen zu knüpfen: $\frac{\partial n_1}{\partial t}$ und $\frac{\partial n_3}{\partial t}$ als Sinusfunctionen enthalten kein constantes Anfangsglied, wohl aber $\frac{\partial n_2}{\partial t}$; in diesem selbst tritt aber die Grösse $\frac{\partial \omega}{\partial t} = \omega'$ zum Vorschein; man wird dieselbe so bestimmen, dass das constante Anfangsglied verschwindet; man erreicht damit zunächst, dass die Zeit nicht ausserhalb der Argumente als Factor auftritt, so lange keine Säcularvariationen in Betracht gezogen werden, und erlangt überdies eine Bestimmung der Bewegung des Perigäumabstandes vom Knoten; hat man jedoch Säcularvariationen mit in Rechnung gebracht, so treten ausserdem Glieder von der Form: $\beta' t + \beta'' t^2 + \ldots$ auf, ω' ist selbst aber von der Form $\omega + \omega' t + \omega'' t + \ldots$, man wird daher ω', ω'' so zu wählen haben, dass die mit t und t^2 multiplicirten Glieder verschwinden, und wird so eine Bestimmung der Säcularvariationen dieser Grösse erlangen.

Um nun die Elimination der Unbekannten in den Gleichungen 20) in übersichtlicher Weise su erhalten, möge abkürzend geschrieben werden:

$$\left.\begin{aligned} &a_1 = 1 - \int b'\,\partial t\,, \quad b_1 = -\int c'\,\partial t\,, \quad c_1 = -\int d'\,\partial t \\ &a_2 = -\int b''\,\partial t\,, \quad b_2 = 1 - \int c''\,\partial t\,, \quad c_2 = -\int d''\,\partial t \\ &a_3 = -\int b'''\,\partial t\,, \quad b_3 = -\int c'''\,\partial t\,, \quad c_3 = 1 - \int d'''\,\partial t \\ &1 : N = a_1[b_2 c_3 - b_3 c_2] + a_2[b_3 c_1 - b_1 c_3] + a_3[b_1 c_2 - b_2 c_1] \\ &N_1^1 = [b_2 c_3 - b_3 c_2]N\,, \quad N_1^2 = [a_3 c_2 - a_2 c_3]N\,, \quad N_1^3 = [a_2 b_3 - a_3 b_2]N \\ &N_2^1 = [b_3 c_1 - b_1 c_3]N\,, \quad N_2^2 = [a_1 c_3 - a_3 c_1]N\,, \quad N_2^3 = [a_3 b_1 - a_1 b_3]N \\ &N_3^1 = [b_1 c_2 - b_2 c_1]N\,, \quad N_3^2 = [a_2 c_1 - a_1 c_2]N\,, \quad N_3^3 = [a_1 b_2 - a_2 b_1]N\,, \end{aligned}\right\} \quad 21)$$

setzt man überdies:

$$\left.\begin{aligned} A' &= n_1 N_1^1 + n_2 N_2^1 + n_3 N_3^1\,, \quad & B' &= N_1^1\int h'\,\partial t + N_2^1\int h''\,\partial t + N_3^1\int h'''\,\partial t \\ A'' &= n_1 N_1^2 + n_2 N_2^2 + n_3 N_3^2\,, \quad & B'' &= N_1^2\int h'\,\partial t + N_2^2\int h''\,\partial t + N_3^2\int h'''\,\partial t \\ A''' &= n_1 N_1^3 + n_2 N_2^3 + n_3 N_3^3\,, \quad & B''' &= N_1^3\int h'\,\partial t + N_2^3\int h''\,\partial t + N_3^3\int h'''\,\partial t\,, \end{aligned}\right\} \quad 22)$$

so wird:

$$\left.\begin{array}{l} I = A' + B'VI \\ II = A'' + B''VI \\ III = A''' + B'''VI, \end{array}\right\} \quad 23)$$

womit I, II und III durch bekannte Glieder und durch die vorläufig noch Unbekannte VI ausreichend genau bestimmt erscheinen; die B-Glieder sind, wie dies die oben gemachten Bemerkungen über die Integrale von h darthun, nothwendig zweiter Ordnung, es sind also I, II und III durch A', A'' und A''' allein, abgesehen von den Fehlern in der Bestimmung der A-Grössen selbst, die in einigen Gliedern von A'' und A''' möglicherweise dritter Ordnung sein können, bis auf Grössen dritter Ordnung inclusive richtig bestimmt; an sich sind die Grössen zweiter Ordnung in I, II und III daher völlig bekannt; mit diesen Gliedern allein erhält man Γ genau bis auf Grössen zweiter Ordnung inclusive durch:

$$\Gamma = \cos g\, II - \sin g\, III$$

und kann die ersten 3 Glieder vierter Ordnung in R (vergl. 13) (pag. 97) mit adäquater Genauigkeit bestimmen; man kann daher in der Gleichung:

$$\frac{\partial VI}{\partial t} = -3mI + 2m\frac{x^\circ}{a} II - 2m\frac{y^\circ}{a} III + R - m't - m''t^2 \quad 24)$$

R in genügender Annäherung als bekannt voraussetzen; die Factoren $\frac{x^\circ}{a}$ und $\frac{y^\circ}{a}$ bieten aber noch eine Schwierigkeit; da $\frac{x^\circ}{a}$ und $\frac{y^\circ}{a}$ bis auf Grössen zweiter Ordnung inclusive richtig hingeschrieben werden müssen, so wird man in der ersten Annäherung hiefür mindestens zu setzen haben:

$$\left.\begin{array}{l} \frac{x^\circ}{a} = \frac{1}{8}e^2\cos(-g) - \frac{3}{2}e + \left(1 - \frac{1}{2}e^2\right)\cos g + \frac{1}{2}e\cos 2g + \frac{3}{8}e^2\cos 3g + VI\sin(-g) \\ \frac{y^\circ}{a} = \frac{1}{8}e^2\sin(-g) \qquad + \left(1 - \frac{1}{2}e^2\right)\sin g + \frac{1}{2}e\sin 2g + \frac{3}{8}e^2\sin 3g + VI\cos(-g). \end{array}\right\} \quad 25)$$

Schreibt man die vorstehenden Reihen der Kürze halber:

$$\frac{x^\circ}{a} = \frac{((x))}{a} + VI\sin(-g)$$

$$\frac{y^\circ}{a} = \frac{((y))}{a} + VI\cos(-g),$$

und bezeichnet mit R' den Factor von VI, welcher aus den Producten der letzten Glieder in die, durch die vorangehenden Entwicklungen bekannten, in II und III enthaltenen Glieder entsteht, so erhält die Gleichung 24) die Gestalt:

$$\frac{\partial VI}{\partial t} = -3mI + 2m\frac{((x))}{a} II - 2m\frac{((y))}{a} III + R + R'VI - m't - m''t^2 \dots \quad 26)$$

Substituirt man nun die Werthe von I, II und III aus 23) und setzt abkürzend:

$$\left.\begin{array}{l} A = -3mA' + 2m\frac{((x))}{a}A'' - 2m\frac{((y))}{a}A''' + R - m't - m''t \dots \\ B = -3mB' + 2m\frac{((x))}{a}B'' - 2m\frac{((y))}{a}B''' + R', \end{array}\right\} \quad 27)$$

so wird die Differentialgleichung für die Bestimmung von VI die einfache Gestalt:

$$\frac{\partial VI}{\partial t} = A + BVI \quad 28)$$

annehmen, deren Integral aber leicht:

$$VI = e^{\int B\partial t}\left\{C_6 + \int e^{-\int B\partial t} A\,\partial t\right\} \tag{29}$$

gefunden wird, wenn durch e die Basis der natürlichen Logarithmen vorgestellt ist. Das A-Glied ist durch eine Cosinusreihe mit constantem Anfangsgliede gebildet und enthält, wenn man auf Säcularstörungen Rücksicht nimmt, Glieder von der Form $\beta' t + \beta'' t^2 + \ldots$, die durch passende Wahl von m' und m'' zum Verschwinden gebracht werden könnten, doch wird es gebothen sein, diese Bestimmung erst in dem Ausdrucke $e^{-\int B\partial t} A\,\partial t$ vorzunehmen, welcher Ausdruck ganz ähnlich gebaut ist; B ist durch eine Sinusreihe ohne constantes Glied dargestellt; man bildet daher zunächst:

$$Ae^{-\int B\partial t} = A - A\int B\partial t + \frac{A}{1.2}\left(\int B\partial t\right)^2 - \frac{A}{1.2.3}\left(\int B\partial t\right)^3 + \ldots \tag{30}$$

und wird durch passende Wahl von μ', m' und m'' das constante Anfangsglied und die Säcularglieder fortschaffen. C_6 wird der Definition der mittleren Elemente nach der Null gleich zu setzen sein, da für VI kein constantes Anfangsglied zum Vorschein kommen wird.

Es könnte schliesslich auf das Bedenken nochmals aufmerksam gemacht werden, dass durch diese letzte Integration in Verbindung mit den früheren vielleicht Quadrate der kleinen Integrationsdivisoren zweiter Ordnung auftreten können, welche die ganze Annäherung in Frage stellen. Man wird aber leicht sehen, dass nur eine Doppelintegration die mit I multiplicirten Glieder trifft, die höchstens die Quadrate der Integrationsdivisoren erster Ordnung erhalten, also, da die Glieder vierter Ordnung mitgenommen sind, in den ursprünglichen Differentialgleichungen höchstens Fehler dritter Ordnung veranlassen; die von Γ abhängigen Glieder erhalten in Folge der Multiplication mit $\frac{x^\circ}{a}$ und $\frac{y^\circ}{a}$ vor der Integration im Allgemeinen andere Argumente, es können daher nur in jenen Gliedern, die aus dem constanten Anfangsgliede in $\frac{x^\circ}{a}$, nämlich aus dem Producte mit $-\frac{3}{2}e$ entstehen, Quadrate der Integrationsdivisoren vorkommen; einerseits erfolgt also durch die Multiplication mit e eine Verkleinerung dieser Glieder, da sich die Ordnung um eine Einheit vergrössert, andererseits heben sich in dem Differentialquotienten von VI diese Glieder mit analogen, in I auftretenden vor der Integration weg, so dass auch hieraus kein Nachtheil entsteht; jedenfalls aber, und das ist das wesentliche, werden durch die hier zum Vortrag gebrachte Integrationsmethode Werthe von I, II, III, IV, V und VI erhalten, die in die ursprünglichen Differentialgleichungen substituirt, diese bis auf Grössen vierter Ordnung inclusive erfüllen.

Bei der thatsächlichen Anwendung wird es vortheilhaft sein, die hier auseinandergesetzten Vorschriften in etwas zu modificiren, und zwar wird es sich empfehlen, schon bei der ersten Annäherung alle bekannten Glieder mitzunehmen, die überhaupt innerhalb der Grenze liegen, bis zu welcher man die schliessliche Annäherung bringen will, wenn auch die vorerst unbekannten Glieder, die in der betreffenden Annäherung fortgelassen werden müssen, diese Grenze wesentlich überschreiten; man erhält zwar dadurch theoretisch keine grössere Genauigkeit in dem Gesammtresultate, doch wird man dadurch die Arbeit für die folgenden Annäherungen um ein Wesentliches vereinfachen, indem die so durchgeführte erste Annäherung eine grosse Anzahl von Gliedern höherer Ordnung sofort richtig finden lassen wird.

Es soll nun zum Schlusse dieses Abschnittes kurz hingewiesen werden, in welcher Weise man die obige Methode der Zerlegung des Integrales VI verwerthen kann, um die gegenseitigen Störungen zweier Planeten auf einander sofort auf zweite Potenzen der Masse inclusive zu bestimmen. Lässt man die Breitenstörungen deren Mitnahme kein irgendwie erhebliches Hinderniss bei der thatsächlichen Anwendung bereiten würde, hier der Kürze halber fort, so lassen sich offenbar die Differentialgleichungen für die beiden Planeten in der folgenden Form schreiben:

$$\frac{\partial I}{\partial t} = a' + b'I + c'II + d'III + h'VI + i'I_1 + k'II_1 + l'III_1 + m'VI_1$$

$$\frac{\partial II}{\partial t} = a'' + b''I + c''II + d''III + h''VI + i''I_1 + k''II_1 + l''III_1 + m''VI_1$$

$$\frac{\partial III}{\partial t} = a''' + b'''I + c'''II + d'''III + h'''VI + i'''I_1 + k'''II_1 + l'''III_1 + m'''VI_1$$

$$\frac{\partial I_1}{\partial t} = a'_1 + b'_1 I + c'_1 II + d'_1 III + h'_1 VI + i'_1 I_1 + k'_1 II_1 + l'_1 III_1 + m'_1 VI_1$$

$$\frac{\partial II_1}{\partial t} = a''_1 + b''_1 I + c''_1 II + d''_1 III + h''_1 VI + i''_1 I_1 + k''_1 II_1 + l''_1 III_1 + m''_1 VI_1$$

$$\frac{\partial III_1}{\partial t} = a'''_1 + b'''_1 I + c'''_1 II + d'''_1 III + h'''_1 VI + i'''_1 I_1 + k'''_1 II_1 + l'''_1 III_1 + m'''_1 VI_1 .$$

In allen diesen Ausdrücken sind die a, b, c-Coëfficienten völlig bekannte Functionen der Zeit mit der ersten Potenz der Masse multiplicirt; man erhält daher alle Glieder bis auf die zweite Potenz der Masse inclusive richtig, wenn man rechts vom Gleichheitszeichen setzt:

$$I = \int a' \partial t, \quad II = \int a'' \partial t \text{ u. s. f..}$$

Ehe man diese Substitution ausführt, zerlegt man aber die Formel 5) entsprechend $h\,VI$ und $m\,VI_1$ in:

$$-\frac{\partial VI}{\partial t}\int h\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h\partial t\right), \quad -\frac{\partial VI_1}{\partial t}\int m\partial t + \frac{\partial}{\partial t}\left(VI_1\int m\partial t\right),$$

ersetzt die Differentialquotienten $\frac{\partial VI}{\partial t}$ und $\frac{\partial VI_1}{\partial t}$ bis auf Grössen von der ersten Potenz der Masse genau durch:

$$\frac{\partial VI}{\partial t} = -3\mu\, I + 2\mu\, \frac{x^\circ}{a} II - 2\mu \frac{y^\circ}{a} III$$

$$\frac{\partial VI_1}{\partial t} = -3\mu_1 I_1 + 2\mu_1 \frac{x^\circ_1}{a_1} II_1 - 2\mu_1 \frac{y^\circ_1}{a_1} III_1 ,$$

verbindet die so entstehenden Producte mit den entsprechenden der obigen Gleichungen, und führt hierauf die Integrale I, II, III etc. durch die obigen Näherungen $I = \int a'\partial t$, $II = \int a''\partial t \ldots$ ein; so gelangt man bis auf Grössen von der zweiten Potenz der Masse inclusive genau zu den Formen:

$$\frac{\partial I}{\partial t} = \frac{\partial A'}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h'\partial t + VI_1 \int m'\,\partial t\right)$$

$$\frac{\partial II}{\partial t} = \frac{\partial A''}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h''\partial t + VI_1 \int m''\partial t\right)$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

Die Integration ergibt sofort:

$$I = A' + VI\int h'\,\partial t + VI_1 \int m'\,\partial t$$

$$II = A'' + VI\int h''\partial t + VI_1 \int m''\partial t$$

$$\vdots \quad \vdots \quad .$$

und man erhält schliesslich durch Substitution dieser Integrale in die bezüglichen Differentialquotienten zur Bestimmung von VI und VI_1 Formen, die ebenfalls alle Glieder von der zweiten Potenz der Masse vollständig enthalten, nämlich:

$$\frac{\partial VI}{\partial t} = a + b\, VI + c VI_1 = a + b \int a \partial t + c \int a_1 \partial t$$

$$\frac{\partial VI_1}{\partial t} = a_1 + b_1\, VI + c_1\, VI_1 = a_1 + b_1 \int a \partial t + c \int a_1 \partial t.$$

Ich begnüge mich mit diesen Hinweisen, in welcher Art die obigen Gleichungen bei dem Planetenproblem in Verwendung gezogen werden können.

8. Das Integrationsverfahren für die folgenden Annäherungen.

Bei der ersten Integration musste eine Anzahl von Gliedern höherer Ordnung als Unbekannte von der Rechnung ausgeschlossen werden; nach Massgabe der erlangten Näherung wird nun die Berechnung derselben ohne Schwierigkeit nachgetragen werden können; denkt man sich dieselben für alle Differentialquotienten in gleicher Weise mit dem jeweiligen ersten Gliede vereinigt, so wird man für die Differentialquotienten der Elemente Ausdrücke erhalten, welche sich der Form nach nicht von jenen der ersten Annäherung unterscheiden werden; man erhält so, wenn man den Zuwachs durch das Symbol Δ kennzeichnet, Ausdrücke von der Form

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial IV}{\partial t} &= (e' + \Delta e') + f' IV' + g' V \\ \frac{\partial V}{\partial t} &= (e'' + \Delta e'') + f'' IV + g'' V. \end{aligned}\right\} \quad 1)$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial I}{\partial t} &= (a' + \Delta a'_0) + b'_0\, I + c'_0\, II + d'_0\, III + h' VI \\ \frac{\partial II}{\partial t} &= (a'' + \Delta a''_0) + b''_0\, I + c''_0\, II + d''_0\, III + h'' VI \\ \frac{\partial III}{\partial t} &= (a''' + \Delta a'''_0) + b'''_0 I + c'''_0 II + d'''_0 III + h''' VI. \end{aligned}\right\} \quad 2)$$

Substituirt man in dieselben rechts vom Gleichheitszeichen für die Integrale die Werthe der vorangehenden Annäherung, die für I, II und III aus der Gleichung 23) (pag. 100) des vorangehenden Abschnittes erhalten werden, wenn man den bekannten Werth von VI substituirt, so gelangt man zu Ausdrücken für die Differentialquotienten, die zum mindesten um eine Ordnung genauer sein werden als jene, die man in der vorangehenden Annäherung benützen konnte; wird dieser Zuwachs für jeden der Differentialquotienten beziehungsweise durch

$$\Delta \frac{\partial I}{\partial t}, \; \Delta \frac{\partial II}{\partial t}, \; \Delta \frac{\partial III}{\partial t}, \; \Delta \frac{\partial IV}{\partial t}, \; \Delta \frac{\partial V}{\partial t}$$

bezeichnet, so wird zunächst für die Verbesserung der Breitenstörungen zu rechnen sein:

$$\left.\begin{aligned} \Delta n_4 &= \int \left(\Delta e' - \Delta \frac{\partial IV}{\partial t} \int f' \partial t - \Delta \frac{\partial V}{\partial t} \int g' \partial t \right) \partial t \\ \Delta n_5 &= \int \left(\Delta e'' - \Delta \frac{\partial IV}{\partial t} \int f'' \partial t - \Delta \frac{\partial V}{\partial t} \int g'' \partial t \right) \partial t \\ \Delta IV &= \Delta n_4 N_4^4 + \Delta n_5 N_5^4 \\ \Delta V &= \Delta n_5 N_5^5 + \Delta n_4 N_4^5. \end{aligned}\right\} \quad 3)$$

Indem man in den f', g', f'' und g'' Grössen nichts ändert, kann der Theil der Rechnung, welcher von diesen Factoren abhängig ist, ein für allemal durchgeführt werden.

Ganz ähnlich wird man bei der Integration des Gleichungssystems 2) vorgehen: indem man zunächst die Zerlegung von $h\, VI$ in bekannter Weise in der Form:

$$-\frac{\partial VI}{\partial t} \int h \partial t + \frac{\partial}{\partial t} \left(VI \int h \partial t \right)$$

durchführt, wird die Substitution des Werthes $\frac{\partial VI}{\partial t}$ ähnlich wie früher durch die Gleichung 15) (pag. 97) des vorangehenden Abschnittes erfolgen, nur dass die vorhandenen Näherungen eine genauere Ermittlung gestatten werden; bezeichnet man den Überschuss, den dieser genauere Werth gegen jenen, welcher in der vorangehenden Annäherung verwendet wurde, ergibt, mit $\Delta\frac{\partial VI}{\partial t}$, zieht die so erhaltenen Incremente:

$$-\Delta\frac{\partial VI}{\partial t}\int h'\partial t,\quad -\Delta\frac{\partial VI}{\partial t}\int h''\partial t,\quad -\Delta\frac{\partial VI}{\partial t}\int h'''\partial t \tag{4}$$

zu den Incrementen $\Delta a'_0$, $\Delta a''_0$ und $\Delta a'''_0$ hiezu und bezeichnet diese Verbesserungen in Kürze mit $\Delta a'$, $\Delta a''$ und $\Delta a'''$, so erhalten die Gleichungen die Gestalt (vergl. 17, pag. 98 des vorangehenden Abschnittes):

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial I}{\partial t}&=(a'+\Delta a')+b'I+c'II+d'III+\frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h'\,\partial t\right)\\ \frac{\partial II}{\partial t}&=(a''+\Delta a'')+b''I+c''II+d''III+\frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h''\,\partial t\right)\\ \frac{\partial III}{\partial t}&=(a'''+\Delta a''')+b'''I+c'''II+d'''III+\frac{\partial}{\partial t}\left(VI\int h'''\partial t\right).\end{aligned}\right\} \tag{5}$$

Man hat dann:

$$\left.\begin{aligned}\Delta n_1&=\int\left(\Delta a'-\Delta\frac{\partial I}{\partial t}\int b'\,\partial t-\Delta\frac{\partial II}{\partial t}\int c'\,\partial t-\Delta\frac{\partial III}{\partial t}\int d'\,\partial t\right)\partial t\\ \Delta n_2&=\int\left(\Delta a''-\Delta\frac{\partial I}{\partial t}\int b''\partial t-\Delta\frac{\partial II}{\partial t}\int c''\partial t-\Delta\frac{\partial III}{\partial t}\int d''\partial t\right)\partial t\\ \Delta n_3&=\int\left(\Delta a'''-\Delta\frac{\partial I}{\partial t}\int b'''\partial t-\Delta\frac{\partial II}{\partial t}\int c'''\partial t-\Delta\frac{\partial III}{\partial t}\int d'''\partial t\right)\partial t,\end{aligned}\right\} \tag{6}$$

und es wird:

$$\left.\begin{aligned}\Delta A'&=N_1^1\Delta n_1+N_2^1\Delta n_2+N_3^1\Delta n_3\\ \Delta A''&=N_1^2\Delta n_1+N_2^2\Delta n_2+N_3^2\Delta n_3\\ \Delta A'''&=N_1^3\Delta n_1+N_2^3\Delta n_2+N_3^3\Delta n_3,\end{aligned}\right\} \tag{7}$$

während B', B'' und B''' der Voraussetzung nach unverändert bleiben. Um nun den Übergang auf die Gleichung 28) (pag. 100) des vorangehenden Abschnittes zu machen, wird man zu beachten haben, dass einerseits A ein Increment erhält durch die Zuwächse $\Delta A'$, $\Delta A''$ und $\Delta A'''$ und durch diejenigen in R, welch' letztere mit ΔR bezeichnet werden mögen, anderseits aber auch B einen Zuwachs erhält durch die Einsetzung des genaueren Werthes von R'; diesen Zuwachs kann man sich, wenn man den Werth von VI aus der vorangehenden Näherung benützt, zu A geschlagen denken und erhält so:

$$\Delta A=-3m\Delta A'+2m\frac{((x))}{a}\Delta A''-2m\frac{((y))}{a}\Delta A'''+\Delta R+VI.\Delta R' \tag{8}$$

und hat jetzt die Schlussgleichung:

$$\frac{\partial VI}{\partial t}=(A+\Delta A)+B\,VI, \tag{9}$$

in welcher B wieder ein für allemal dieselbe Bedeutung erhält.

Durch die Integration dieser Gleichung findet diese Annäherung ihren Abschluss, und man kann, wenn es wünschenswerth erscheint, in ganz analoger Weise zur Erreichung einer weiteren Annäherung schreiten und dieses Verfahren so lange fortsetzen, bis man die vorgesteckte Genauigkeitsgrenze erreicht hat.

Das hier vorgeschlagene Näherungsverfahren erscheint mir für die Rechnung ziemlich vortheilhaft zu sein, doch wird man je nach Wunsch dasselbe modificiren können, und es wird sogar für die Convergenz der Näherungen empfehlenswerth sein, gleich bei der ersten Annäherung eine kleine Modification des in Vorschlag

gebrachten Verfahrens eintreten zu lassen. Es sind nämlich die constanten Anfangsglieder in den Ausdrücken c''' und d'' (vergl. den Text nach 17), pag. 98) zwar in der That theoretisch dritter Ordnung, wachsen aber in der Mondtheorie zu so grossen Beträgen an, dass dieselben fast den Gliedern zweiter Ordnung an Grösse gleichkommen; würden dieselben in der That zweiter Ordnung sein, so wäre die Convergenz für jene Glieder, welche Integrationsdivisoren zweiter Ordnung erhalten, in Frage gestellt; in dem vorliegenden Falle erscheint somit die Convergenz vermindert. Man kann aber leicht die genannten constanten Anfangsglieder auf Glieder vierter Ordnung herabbringen: setzt man nämlich in den Gleichungen 18), p. 98 rechts vom Gleichheitszeichen für die Differentialquotienten der Elemente *I*, *II* und *III* nach 3), p. 93 ein, so erhält man zunächst Glieder, die theils völlig bekannt sind, theils die unbekannten Elemente enthalten; auf diese Gleichungen wendet man nun ein ganz ähnliches Integrationsverfahren an wie früher, indem man zunächst die Producte in das Element *VI*, analog wie früher, zerlegt, und dann, nachdem dies durchgeführt ist, die Producte in *I*, *II* und *III* ähnlich behandelt; die bei diesen Operationen auftretenden neuen constanten Factoren vereinigen sich mit jenen, in c''' und d'' vorhandenen, in der That in der Weise, dass die übrig bleibenden constanten Antheile vierter Ordnung werden.

Ich begnüge mich hier mit diesen Hinweisen, da in der vorliegenden Abhandlung die Methode der Behandlung des Mondproblems nur in allgemeinen Umrissen zur Darstellung gebracht werden sollte.

Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern der Akademie.

Mit 1 Karte, 15 Tafeln, 1 Holzschnitt und 4 Tabellen.

DIE

WÄRMEVERTHEILUNG AUF DER ERDOBERFLÄCHE.

VON

RUDOLF SPITALER,

ASSISTENT AN DER K. K. UNIVERSITÄTS-STERNWARTE ZU WIEN.

(Mit 1 Tabelle.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 5. JUNI 1885.

Dove's verdienstvolle Arbeit über die Vertheilung der Wärme auf der Oberfläche der Erde, welche im Jahre 1852 erschien, hat so viele interessante Thatsachen zu Tage gefördert, dass es sich der Mühe lohnen dürfte, die Temperaturvertheilung auf der Erdoberfläche neuerdings mit Zugrundelegung des seither gewonnenen neuen Beobachtungsmaterials zu untersuchen, zumal weil wir jetzt auch die Temperaturverhältnisse der südlichen Hemisphäre besser kennen, die Dove nur in wenigen und unsicheren Daten, zumal für höhere Breiten, zu Gebote standen.

Bekanntlich nennt Dove die normale Temperatur eines Parallelkreises jene, welche auf demselben herrschen würde, wenn die verschiedenen, wirklich vorhandenen Temperaturen auf demselben gleichmässig vertheilt wären. Er findet dieselbe, indem er seinen Isothermenkarten die Temperatur von 36 äquidistanten Punkten desselben Parallels entnimmt und das arithmetische Mittel aus diesen Werthen als die normale Temperatur des betreffenden Parallels betrachtet.

Er erhielt auf diese Weise folgende Temperaturen jedes 10. Breitegrades, die hier wie im Folgenden bei allen Temperaturangaben in Celsius-Grade umgesetzt sind:

N. Br.	Januar	Juli	Jahr
90	—32·5	— 0·7	—16·5
80	—29·1	1·1	—14·0
70	—24·4	7·3	— 8·9
60	—15·8	13·5	— 1·0
50	— 6·8	17·0	5·1
40	4·6	22·4	13·6
30	14·8	25·8	21·0
20	21·1	27·6	25·2
10	25·1	27·1	26·6
0	26·4	25·9	26·5

Für das Jahresmittel der südlichen Hemisphäre findet **Dove** folgende Werthe:

S. Br.	Jahr
0	26·5
10	25·6
20	23·4
30	19·4
40	12·6

Diese letzteren Zahlen galten bereits schon für sehr unsicher, da sie nur aus einem sehr geringen Beobachtungsmaterial abgeleitet sind; über den 40. Parallel hinaus fehlten ihm Temperaturangaben vollständig.

Die Grundlage für die vorliegende Untersuchung lieferten die neuen Isothermenkarten von **Wild** und Prof. **Hann**, welche nach dem sämmtlichen bis jetzt vorliegenden Beobachtungsmaterial der Erde gezeichnet wurden.[1] Ich habe für jeden 10. Breitegrad von 5 zu 5 Längengraden, für die dazwischenliegenden Breitegrade aber nur für jeden 10. Längengrad die Temperatur des Jahresmittels bestimmt, sowie die mittleren Temperaturen der beiden extremen Monate Januar und Juli graphisch interpolirt und auf diese Weise einerseits aus je 72, andererseits aus je 36 äquidistanten Temperaturwerthen die normale Temperatur der Parallelkreise bestimmt und folgende Resultate erhalten.

Jahr.

Breite	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Nördl. Hem.	25·9	26·1	26·4	26·3	25·6	23·7	20·3	17·1	14·0
Südl. „	25·9	25·5	25·0	24·2	22·7	20·9	18·5	15·2	11·8
Unterschied	0·0	0·6	1·4	2·1	2·9	2·8	1·8	1·9	2·2
Mittel aus N. u. S.	25·9	25·8	25·7	25·3	24·2	22·3	19·4	16·2	12·9

Breite	45	50	55	60	65	70	75	80	90
Nördl. Hem.	9·6	5·6	2·3	—0·8	—4·3	—9·9	—13·3	—16·5	—20·0
Südl. „	8·9	5·9	3·2	0·2[2]	.	—4·9[2]	.	— 8·4[2]	— 9·3[2]
Unterschied	0·7	—0·3	—0·9	—1·0	.	—5·0	.	— 8·1	—10·7
Mittel aus N. u. S.	9·3	5·8	2·8	—0·3	.	—7·4	.	—12·5	—14·7

Januar.

Breite	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Nördl. Hem.	26·2	26·2	25·7	23·9	21·7	18·4	13·9	8·8	3·9
Südl. „	26·2	26·1	25·9	25·7	25·5	24·7	22·6	19·3	16·1
Unterschied	0·0	—0·1	0·2	1·8	3·8	6·3	8·7	10·5	12·2

Breite	45	50	55	60	65	70	75	80	90
Nördl. Hem.	— 2·3	— 7·2	—10·9	—16·0	—22·5	—25·5	—29·1	—32·0	—36·0
Südl. „	12·5	8·1	4·6	.	.	.	.	.	.
Unterschied	14·8	15·3	15·5	.	.	.	.	.	.

[1] Für die Erde überhaupt liegen mir Isothermen-Karten von **Hann** im Maassstabe der Erdkarten in **Stieler's** Handatlas vor. Für Nordamerika wurden **Hann's** neue Isothermen (bis August 1884 ergänzt) auf Karten im Maassstabe des **Stieler'schen** Handatlases, für ganz Nord-Asien und Ost-Europa die Isothermenkarten von **Wild** aus dem Atlas in dessen Werke: „Die Temperaturverhältnisse des Russischen Reiches" verwendet. **Hann's** Karten werden erscheinen in der neuen Auflage von **Berghaus** physikal. Atlas. Gotha. Perthes. (Herr Prof. **Hann** hat mir dieselben in der Form von corrigirten Probedrucken zur Benützung überlassen.)

[2] Es sind hier die von Prof. **Hann** ermittelten Temperaturen eingesetzt, die aber nur für ein offenes, eisfreies Meer gelten würden. J. **Hann**, Über die Temperatur der südlichen Hemisphäre. Sitzungsb. d. Wiener Akad., mathem.-naturw. Cl., II. Abth., Jännerheft 1882.

Juli.

Breite	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Nördl. Hem.	25·5	26·1	26·7	27·9	28·1	28·0	27·4	25·8	23·8
Südl. „	25·5	24·9	24·0	22·6	20·5	18·1	15·3	12·4	9·7
Unterschied	0·0	1·2	2·7	5·3	7·6	9·9	12·1	13·4	14·1

Breite	45	50	55	60	65	70	75	80	90
Nördl. Hem.	20·8	18·1	15·7	14·1	12·2	7·3	4·0	2·6	2·0
Südl. „	6·7	3·2	— 0·6	.	.	.	.	.	.
Unterschied	14·1	14·9	16·3	.	.	.	.	.	.

Vergleicht man diese Zahlen mit den von Dove ermittelten, so findet man eine ziemliche Übereinstimmung, wie folgende Nebeneinanderstellung der mittleren Jahrestemperaturen zeigt:

	Hemisphäre													
	Südliche.				Nördliche.									
Breite	40	30	20	10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Dove	12·6	19·4	23·4	25·6	26·5	26·6	25·2	21·0	13·6	5·4	—1·0	—8·9	—14·0	—16·5
Spitaler	11·8	18·5	22·7	25·0	25·9	26·4	25·6	20·3	14·0	5·6	—0·8	—9·9	—16·5	—20·0
Dove—Spitaler	0·8	0·9	0·7	0·6	0·6	0·2	—0·4	0·7	—0·4	—0·2	—0·2	1·0	2·5	3·5

Auch die von Dove und mir gefundenen Temperaturen der beiden Monate Januar und Juli zeigen eine recht befriedigende Übereinstimmung, obgleich im Allgemeinen Dove für Januar höhere, für Juli hingegen fast durchwegs niedrigere Temperaturen findet als ich.

Abgesehen von diesen geringen Differenzen sind wir somit berechtigt anzunehmen, dass wir die normale Temperatur der einzelnen Breitegrade schon ziemlich genau kennen. Es werden daher auch die im weiteren folgenden Deductionen auf die mittlere Temperatur der beiden Hemisphären, sowie der ganzen Erde, auf die Temperatur einer reinen Wasser- oder Landhemisphäre u. s. w. nicht wesentlich von jenen abweichen, welche Dove selbst, dann später Forbes, Ferrel, Schoch und andere mit Dove's Angaben über die Temperatur der Breitenkreise abgeleitet haben.[1]

Ein Vergleich zwischen den mittleren Jahrestemperaturen der nördlichen und südlichen Hemisphäre zeigt, dass vom Äquator bis zum 45. Parallel die nördliche Hemisphäre wärmer ist als die südliche; es erreicht dieser Unterschied am 20. und 25. Parallel sein Maximum mit 2°9 und 2°8. Jenseits des 45. Parallels kehren sich die Verhältnisse um, es wird die südliche Hemisphäre wärmer als die nördliche, und zwar ist dies in einem solchen Maasse der Fall, dass in den höchsten Breiten der Unterschied schon nahe an 10° beträgt, wenn den von Prof. Hann abgeleiteten Temperaturen der hohen südlichen Breiten reelle Bedeutung zukommt.

Der wärmste Parallel ist nicht der Äquator, sondern der von 10° n. Br. mit einem Wärmeüberschuss gegenüber dem Äquator von $^1/_2$°.

[1] Dove, Die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde. Berlin 1852.

J. D. Forbes, Inquiries about Terrestrial Temperature. Trans. Edinb. Soc. Vol. XXII.

Ferrel, Meteorological Researches I. U. S. Coast Survey Report. 1875. (Mit Zugrundelegung von Buchan's Isothermenkarten.)

W. Schoch, Darstellung der mittleren Jahrestemperaturen als Function der geographischen Breite und Länge. Zürich 1856.

Im Juli rückt der thermische Äquator sogar hinauf bis zum 20° n. Br. mit einer Wärmedifferenz zwischen dem astronomischen Äquator von 2°6; ja selbst im Januar, dem Winter der nördlichen Hemisphäre, bleibt der thermische Äquator noch etwas nördlich vom astronomischen, indem der Parallel von 5° n. Br. noch dieselbe Temperatur wie der Äquator aufweist.

Es widersprechen diese Erscheinungen ganz den Forderungen des solaren Klimas, so dass es ein vergeblicher Versuch sein musste, wie er schon früher vielen Anderen fehlgeschlagen hat, die Temperatur der Parallelkreise beider Hemisphären als einfache Function der geographischen Breite darzustellen.

Am besten lassen sich die Temperaturen der beiden Hemisphären durch die einfache Formel

$$T_\varphi = -26 \cdot 43 + 52 \cdot 57 \cos \varphi$$

darstellen, welche aber für die höchsten Breiten zu niedrige Werthe gibt.

Für die Wärmeabnahme vom Äquator gegen die Pole hin ergeben sich folgende Zahlen, bei denen ein vorgesetztes — Wärmezunahme bedeutet:

	Breite	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45
Jahr	Nördl. Hem.	—0·2	—0·3	0·1	0·7	1·9	3·4	3·2	3·1	1·1
	Südl. „	0·4	0·5	0·8	1·5	1·8	2·1	3·3	3·4	2·9
Januar	Nördl. Hem.	0·0	0·5	1·8	2·2	3·3	4·5	5·1	4·9	6·2
	Südl. „	0·1	0·2	0·2	0·2	0·8	2·1	3·3	3·2	3·6
Juli	Nördl. Hem.	—0·6	—0·6	—1·2	—0·2	0·1	0·6	1·6	2·0	3·0
	Südl. „	0·6	0·9	1·4	2·1	2·1	2·8	2·9	2·7	3·0

	Breite	45—50	50—55	55—60	60—65	65—70	70—75	75—80	80—90	0—55
Jahr	Nördl. Hem.	4·0	3·3	3·1	3·5	5·6	3·4	3·2	3·5	23·6
	Südl. „	3·0	2·7	3·0	5·1		3·5		0·9	22·7
Januar	Nördl. Hem.	4·9	3·7	5·1	6·5	3·0	3·6	2·9	4·0	37·1
	Südl. „	4·4	3·5	.	.	.	.	.	.	21·6
Juli	Nördl. Hem.	2·7	2·4	1·6	1·9	4·9	3·3	1·4	0·6	9·8
	Südl. „	3·5	3·8	.	.	.	.	.	.	26·1

Auf beiden Hemisphären nimmt die Temperatur vom Äquator gegen die Pole hin anfangs langsam, in mittleren Breiten rascher, gegen die Pole hin wieder langsamer als in mittleren Breiten, aber rascher als in niederen ab.

Während auf der nördlichen Hemisphäre das erste Maximum rascher Temperaturabnahme zwischen dem 40. und 45. Breitegrad eintritt, finden wir auf der südlichen Halbkugel das analoge Maximum schon zwischen dem 35. und 40. Breitegrad eintreten, ohne jedoch dieselbe Grösse wie auf der nördlichen Hemisphäre zu erreichen.

Das Hauptmaximum rascher Temperaturabnahme tritt auf beiden Hemisphären zwischen dem 60. und 70. Breitegrad ein; es ändert sich zwischen diesen beiden Breitegraden auf der nördlichen Halbkugel die Temperatur um 9°1, auf der südlichen um 5°1.

Die rasche Wärmeabnahme zwischen 65° und 70° n. Br., welche später ihre Erklärung in Folge des gewaltigen Einflusses des Golfstromes finden wird, bleibt im Januar und Juli auch die grösste, nur rückt sie im Januar etwas südlicher.

Der Unterschied der Wärmeabnahme vom Äquator bis zum 55. Breitegrad beider Hemisphären beträgt nahezu 1°; auf der nördlichen Halbkugel ist die Abnahme um diesen Betrag grösser.

Die Wärmezunahme vom Äquator bis zum 20. Breitegrad während des Sommers der nördlichen Hemisphäre bleibt noch im Jahresmittel bis zum 10. Breitekreis kenntlich.

Im Sommer der südlichen Halbkugel nimmt die Temperatur wenigstens bis zum 55. Breitegrad mehr als doppelt so schnell ab als während des Sommers der nördlichen Hemisphäre. Im Winter ist das Umgekehrte, aber nicht mehr in dem Maasse als im Sommer der Fall; es erfolgt die Abnahme auf der nördlichen Hemisphäre rascher als auf der südlichen, woraus im Allgemeinen folgt, dass während des Winters einer Erdhälfte, also während der Zeit, wo die Sonne jenseits des Äquators weilt, die Wärmeabnahme gegen die Pole hin eine viel raschere ist als während des Sommers, wo die Sonne in der betreffenden Erdhälfte weilt.

Im Mittel aus beiden Hemisphären beträgt die Wärmeabnahme vom Äquator bis zum 55. Breitegrad im Winter 31°6, im Sommer 15°7, also erfolgt die Abnahme der Temperatur um die Hälfte langsamer im Sommer als im Winter. Daraus ergibt sich als mittlere Temperaturabnahme der Erde überhaupt vom Äquator bis zum 55. Breitegrad 23°6, die nahezu mit der mittleren Abnahme übereinstimmt, 23°1, wie sie sich aus den Jahresmitteln beider Hemisphären ergibt.

Während die südliche Hemisphäre sowohl im Sommer als im Winter Gleichmässigkeit in der Wärmeabnahme zeigt, weist die nördliche Hemisphäre den Charakter der Unbeständigkeit auf, im Winter rasche, im Sommer langsame Wärmeabnahme vom Äquator gegen die höheren Breiten hin.

Dieser grosse Gegensatz zwischen der nördlichen und südlichen Hemisphäre tritt besonders auffallend hervor, wenn man die Unterschiede zwischen der Januar- und Julitemperatur zusammenstellt, die für mittlere und höhere Breiten mit der jährlichen Amplitude der Temperatur, d. i. mit dem Unterschiede zwischen dem kältesten und wärmsten Monat zusammenfallen:

Breite	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90
Nördl. Hem.	1·0	4·0	6·4	9·6	13·5	17·0	19·9	23·1	25·3	26·6	30·1	34·7	32·8	33·1	34·6	38·0
Südl. „	1·9	3·1	5·0	6·6	7·3	6 9	6·4	5·8	4·6	5·2	.	.	.	.	.	.

Während die grösstentheils mit Wasser bedeckte südliche Hemisphäre vom Sommer zum Winter nur geringen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, die unter dem 50. Breitekreis ihr Maximum erreichen, sehen wir auf der nördlichen Hemisphäre, wo die Landbedeckung vorwiegt, eine sehr grosse jährliche Wärmeschwankung.

Abgesehen vom Pol, dessen Temperaturdaten ja sehr unsicher sind, findet sich die grösste jährliche Wärmeschwankung der nördlichen Halbkugel und der Erde überhaupt unter dem 65° n. Br. mit 34°7.

Wie aus nachstehenden Zahlen ersichtlich, stellt das Mittel aus den Januar- und Julitemperaturen die mittlere Jahrestemperatur der einzelnen Breitegrade so gut dar, dass der Unterschied mit Ausnahme der höchsten Breiten im Maximum nur 1° beträgt, meist aber $^1/_2$° gar nicht erreicht.

Nördliche Hemisphäre.

Breite	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90
$^1/_2$ (Jan. + Juli) . .	25·8	26·1	26·2	25·9	24·9	23·2	20·6	17·3	13·9	9·2	5·4	2·4	0·9	5·1	9·1	12·6	-14·7	-17·0
Jahr	25·9	26·1	26·4	26·3	25·6	23·7	20·3	17·1	14·0	9·6	5·6	2·3	-0·8	-4·3	9·9	-13·3	16·5	-20·0
Unterschied . . .	−0·1	0·0	−0·2	−0·4	−0·7	−0·5	0·3	0·2	−0·1	−0·4	−0·2	0·1	−0·1	−0·8	0·8	0·7	1·8	3·0

Südliche Hemisphäre.

Breite	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90
$^1/_2$ (Jan. + Juli) . .	25·8	25·5	24·9	24·1	23·0	21·4	19·0	15·8	12·9	9·6	5·7	2·0	.	.	.	.	.	.
Jahr	25·9	25·5	25·0	24·2	22·7	20·9	18·5	15·2	11·8	8·9	5·9	3·2	.	.	.	.	.	.
Unterschied . . .	-0·1	0·0	-0·1	-0·1	0·3	0·5	0·5	0·6	1·1	0·7	-0·2	1·2	.	.	.	.	.	.

Aus den im Vorhergehenden ersichtlich gemachten grossen Unterschieden in den Temperaturverhältnissen der beiden Hemisphären geht mit Genüge hervor, dass es unmöglich ist, eine einfache Formel aufzustellen, welche nur abhängig von der geographischen Breite die Temperaturen der Parallelkreise beider Erdhälften darstellt.

Wirft man einen näheren Blick auf die Isothermenkarten, so springt einem im Verlauf der Isothermen deutlich der Einfluss der verschiedenen Vertheilung von Wasser und Land in die Augen. Während nördlich vom 45. Breitegrad über den Continenten sich die convexen Scheitel der Isothermenlinien gegen den Äquator hin ausbauchen, also das Land die Temperatur erniedrigt, finden wir zwischen dem Äquator und dem 45. Breitegrad gerade das Gegentheil, es wirkt hier das Land Temperatur erhöhend.

Schon Dove bemerkt, dass die verschiedene Vertheilung von Wasser und Land auf der Erdoberfläche das solare Klima modificiren müsse, aber erst dem englischen Physiker James D. Forbes[1] ist es gelungen, diesen Einfluss vollständig zu erkennen und in Rechnung zu ziehen.

Er stellte die mittlere Jahrestemperatur eines Parallelkreises durch die Formel

$$T_\varphi = A + B\cos^{5/4}\varphi + Cn\cos 2\varphi$$

dar, worin A, B, C constante Grössen bedeuten, die er dadurch bestimmt, dass er für drei Parallelkreise der nördlichen Hemisphäre die von Dove gefundenen Temperaturen einsetzt und die drei Gleichungen nach den Unbekannten A, B, C auflöst. n bedeutet, wie viele Theile des Parallels mit Land bedeckt sind, ist somit für eine Wasserhemisphäre gleich 0, für eine Landhemisphäre gleich 1 und erscheint in der Formel mit $\cos 2\varphi$ multiplicirt, damit das Glied über 45° negativ wird, weil dort das Land die Temperatur erniedrigt.

Obwohl er die Constanten der Formel nur aus drei Parallelkreisen der nördlichen Hemisphäre bestimmte, stellte er doch damit auch die Temperaturen der südlichen Hemisphären recht befriedigend dar, indem der Unterschied zwischen den beobachteten und berechneten Zahlen 2° Fahr. nur wenig übersteigt.

Die Werthe für n hat er sich selbst aus directen Abmessungen von Karten bestimmt und sind dieselben in der folgenden Tabelle unter „Forbes I" angeführt. Ausserdem aber hat er, von der Ansicht ausgehend, dass auch die den Parallel nördlich und südlich begleitende Ländermasse auf die Temperaturmodification des betreffenden Parallels Einfluss nimmt, diese Werthe durch graphische Ausgleichung ihrem Zwecke mehr anzuschmiegen versucht und dafür die unter „Forbes II" angeführten Zahlen erhalten.[1]

Unter „Dove" sind die von Dove in seiner detailirten Untersuchung über die Vertheilung von Wasser und Land auf der Erdoberfläche[2] gefundenen Zahlen für n angeführt.

Hemisphäre	Breite	Forbes I	Forbes II	Dove	Hemisphäre	Breite	Forbes I	Forbes II	Dove
Nördliche	75	.	.	0·265	Südliche	0	0·216	0·21	0·208
	70	0·483	0·48	0·543		5	.	.	0·234
	65	.	.	0·762		10	0·201	0·22	0·215
	60	0·568	0·58	0·609		15	.	.	0·224
	55	.	.	0·549		20	0·225	0·22	0·235
	50	0·563	0·55	0·587		25	.	.	0·223
	45	.	.	0·496		30	0·200	0·18	0·205
	40	0·445	0·47	0·372		35	.	.	0·097
	35	.	.	0·437		40	0·040	0·07	0·041
	30	0·434	0·40	0·452		45	.	.	0·031
	25	.	.	0·384		50	0·021	.	0·019
	20	0·308	0·32	0·315		55	.	.	0·018
	15	.	.	0·258					
	10	0·234	0·24	0·242					
	5	.	.	0·241					

[1] A. a. O.

[2] Dove, Über die Verhältnisse des Festen und Flüssigen auf der Erdoberfläche. Zeitschr. f. allg. Erdkunde. Neue Folge. Bd. XII. 1862.

Ein Versuch, die Temperatur der Parallelkreise im Jahresmittel durch die einfache Formel

$$T_\varphi = A + B \cos \varphi + Cn \cos 2\varphi$$

darzustellen, deren Constanten A, B, C aus den gefundenen Temperaturen der nördlichen und südlichen Hemisphäre beiderseits bis zum 40. Breitegrad nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt und worin für n die von Dove ermittelten Zahlen genommen wurden, ergab die Formel

$$T_\varphi = -16 \cdot 82 + 37 \cdot 42 \cos \varphi + 26 \cdot 04\, n \cos 2\varphi,$$

welche allerdings bis zum 40. Parallel die Temperaturen ganz gut wiedergibt, für die höheren Breiten aber viel niedrigere Temperaturen aufweist, als sie die Beobachtung ergibt.

Auch der Versuch statt des zweiten Gliedes mit $\cos \varphi$ nach Forbes $\cos^{5/4} \varphi$ zu setzen, schlug fehl, da mir die Temperaturen nicht ganz befriedigend wiedergegeben schienen.

Ich sah mich daher veranlasst noch ein weiteres Glied mit $\cos 2\varphi$ einzuführen und bestimmte für die Formel

$$T_\varphi = A + B \cos \varphi + C \cos 2\varphi + Dn \cos 2\varphi$$

die Constanten aus den Temperaturwerthen jedes 10. Parallelkreises der nördlichen Hemisphäre mittelst der Methode der kleinsten Quadrate und erhielt mit Dove's Werthen für n folgende Formel

$$T_\varphi = -11 \cdot 28 + 30 \cdot 98 \cos \varphi + 4 \cdot 28 \cos 2\varphi + 13 \cdot 24\, n \cos 2\varphi, \qquad \text{I)}$$

welche die Temperaturen folgendermassen darstellt:

Hemisphäre	Breite	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Nördl.	Formel	26·7	26·9	26·3	25·3	24·3	22·8	20·7	17·5	14·0	10·6	6·5	2·5	−1·9	−7·4	−9·5
	Beobachtung	25·9	26·1	26·4	26·3	25·6	23·7	20·3	17·1	14·0	9·6	5·6	2·3	−0·8	−5·6	−9·9
	Beob. — Formel . .	−0·8	−0·8	0·1	1·0	1·3	0·9	−0·4	−0·4	0·0	−1·0	−0·9	−0·2	1·1	1·8	−0·4
Südl.	Formel	26·7	26·8	25·9	24·9	23·5	21·4	19·0	16·0	13·3	10·6	7·8	4·9	·	·	·
	Beobachtung	25·9	25·5	25·0	24·2	22·7	20·9	18·5	15·2	11·8	8·9	5·9	3·2	·	·	·
	Beob. — Formel . .	−0·8	−1·3	−0·9	−0·7	−0·8	−0·5	−0·5	−0·8	−1·5	−1·7	−1·9	−1·7	·	·	·

Es sind hier die Temperaturen der 5. Parallelgrade, die bei der Ableitung der Constanten nicht verwendet wurden, nur deshalb mit angesetzt, damit man sieht, wie die Formel auch diese Zahlen darstellt.

Obwohl diese Formel für die südliche Hemisphäre durchwegs zu hohe Temperaturen gibt, so sind die Resultate im Allgemeinen doch befriedigend.

Da die von Forbes und Dove gefundenen Werthe für n mitunter von einander abweichen, wurden die Constanten obiger Formel auch mit Forbes' Werthen für n gerechnet und folgendes Resultat erzielt:

$$T_\varphi = -14 \cdot 38 + 35 \cdot 24 \cos \varphi + 3 \cdot 44 \cos 2\varphi + 12 \cdot 13\, n \cos 2\varphi. \qquad \text{II)}$$

Diese Formel zeigt, wenn man die Differenzen betrachtet, welche die Darstellung der Temperaturen mittelst derselben gegenüber den beobachteten Werthen übrig lässt, mit Formel I eine fast vollständige Übereinstimmung; es geben beide Formeln an denselben Stellen dieselben Abweichungen von den beobachteten Temperaturen, dieselben thermischen Anomalien, wenn man diese Differenzen so nennen darf.

Es scheint also, dass die mittleren Temperaturen der einzelnen Breitegrade noch von anderweitigen Einflüssen als der verschiedenen Wasser- und Landvertheilung abhängig sind. Der zunächstliegende Grund hiefür scheinen mir die Meeresströmungen zu sein.

Wenngleich die Annahme von Forbes im Grossen und Ganzen richtig ist, dass der Wärmetransport durch Luft- und Meeresströmungen auf die mittlere Temperatur eines Parallels von sehr geringem Einfluss sein muss, weil man annehmen darf, dass die warmen Strömungen unter dem einen Parallel vollständig compensirt werden

durch die rückläufigen kalten Strömungen unter einem anderen,[1] so kann es in gewissen Fällen doch vorkommen, dass nicht vollständiges Gleichgewicht hergestellt wird.

Ein Blick auf die Karte der Meeresströmungen und der Isothermen zeigt dies sehr deutlich beim Golfstrom. Während er im nordatlantischen Ocean, besonders an der Westküste von Europa, die Isothermen von 6° und 8°, welche sich in Amerika und Asien dem 45. Parallelkreis anschmiegen, hinauf zum 60. und 65. Parallel drängt, ist ein Ausgleich durch eine ebenso einflussreiche kalte Rückströmung durchaus nicht merkbar. Die warmen Wassermassen, welche der Golfstrom in nördliche Breiten führt, können sich hier nur schwer mit dem kalten Wasser der Polarmeere vermischen, weil durch die Verbreiterung der Continente in nördlichen Breiten die Meere eingeengt und nahezu von dem Polarmeere abgetrennt werden. Dieses warme Wasserbecken erwärmt aber in Folge der West- und Südwestwinde, welche desto heftiger wehen, je wärmer das Wasser ist, den grösseren Theil des nordwestlichen Europa. Es kann uns also nicht befremden, wenn uns die Isothermen für den 60. und 65. Parallel so auffallend hohe Temperaturen geben, es greift der Einfluss des Golfstromes auf die mittlere Temperatur des Parallels von 60° und 65° sehr erheblich ein. Die Erhöhung der mittleren Temperatur des 70. Parallels infolge des Golfstromes wird durch die Einschiebung des asiatischen Kältepoles compensirt.

Es ergeben beide Formeln niedrigere Temperaturen als die Beobachtung bei

10° n. Br. um 0°1
15 „ „ „ 1·0
20 „ „ „ 1·3
25 „ „ „ 0·9

ferners bei

60° n. Br. um 1·1
65 „ „ „ 1·8

sonst durchwegs etwas zu hohe Temperaturen.

Für den Grund dieser Abweichung spricht die Karte sehr deutlich. Zwischen 10° und 25° n. Br. ist der heisse Wüstengürtel der Sahara eingelegt, welcher mit seinen hohen Temperaturen mit grossem Gewichte in die mittleren Temperaturen der über ihn hinwegziehenden Parallelkreise eintritt, bei 60° und 65° hingegen erkennen wir den gewaltigen Einfluss des Golfstromes.

Schliessen wir zur Bestimmung der Constanten unserer Formel diese abnormalen Breitegrade von 20° und 60° aus, so erhalten wir:

$$T_\varphi = -2\cdot43 + 17\cdot61\cos\varphi + 7\cdot05\cos2\varphi + 19\cdot29\,n\cos2\varphi, \qquad \text{III)}$$

womit die Temperaturen der einzelnen Breitenkreise folgendermassen dargestellt werden:

Hemisphäre	Breite	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Nördl.	Formel	26·2	26·6	25·9	25·0	24·2	22·8	20·7	17·3	13·5	10·0	5·7	1·6	—3·0	—8·9	—9·8
	Beobachtung	25·9	26·1	26·4	26·3	25·6	23·7	20·3	17·1	14·0	9·6	5·6	2·3	—0·8	—4·3	—9·9
	Beob. — Formel	—0·3	—0·5	0·5	1·3	1·4	0·9	—0·4	—0·2	0·5	—0·4	—0·1	0·7	2·2	4·6	—0·1
Südl.	Formel	26·2	26·5	25·4	24·4	23·0	20·8	18·3	15·0	12·4	10·0	7·6	5·1	2·8	0·5	.
	Beobachtung	25·9	25·5	25·0	24·2	22·7	20·9	18·5	15·2	11·8	8·9	5·9	3·2	.	.	.
	Beob. — Formel	—0·3	—1·0	—0·4	—0·2	—0·3	0·1	0 2	0·2	—0·6	—1·1	—1·7	—1·9	.	.	.

Mit Ausnahme des 20. und 60. Breitegrades, sowie der dieselben begleitenden Parallelkreise von 65° einerseits, 15° und 25° andererseits, die aus den obgenannten Gründen wärmer sind als die Rechnung ergibt,

[1] J. Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883.

stellt somit diese Formel, obwohl nur aus den Temperaturen der nördlichen Hemisphäre abgeleitet, auch die Temperaturverhältnisse der südlichen Halbkugel vollkommen befriedigend dar. Zu Gunsten der Formel sprechen auch die Differenzen Beobachtung—Formel der 5. Parallelgrade, die zur Bestimmung der Constanten nicht verwendet wurden.

Aber auch die grösseren Differenzen des 60. und 65. Parallels n. Br. lassen sich sofort eliminiren, wenn man bei der Bestimmung der mittleren Temperatur eines Parallels jenen Theil desselben auslässt, welcher am stärksten durch den Golfstrom beeinflusst wird, d. i. bei

60° n. Br. von 30° östl. Länge bis 50° westl. Länge von Greenw.
65 „ „ „ 30 „ „ „ 40 „ „ „ „

Auf diese Weise ergibt sich für den

60. Parallel —2°7
65. „ —7·9,

während die Rechnung einerseits —3°0, andererseits —8°9 ergibt.

Auf dieselbe Weise lassen sich auch die Differenzen bei 15°, 20°, 25° n. Br. erklären, wo die Beobachtung wegen des heissen Wüstengürtels der Sahara höhere Temperaturen als die Rechnung ergibt.

Schliesst man bei

15° n. Br. 10° westl. Länge bis 40° östl. Länge von Greenw.
20 „ „ 10 „ „ „ 40 „ „ „ „

aus, so erhält man als Mitteltemperatur des betreffenden Parallels 25°6, beziehungsweise 25°0, welche Werthe den berechneten sehr nahe kommen.

Wir sind somit zum Schlusse berechtigt, dass Formel III die Temperaturen der Parallelkreise hinlänglich befriedigend wiedergibt, so dass wir sie als am meisten den wirklichen Verhältnissen entsprechend den weiteren Deductionen zu Grunde legen dürfen.

Temperaturverhältnisse auf einer Land- und Wasserhemisphäre.

Setzt man, wie schon oben erwähnt wurde, in der Formel III $n=0$ oder $n=1$, so bekommt man eine Darstellung der Wärmeverhältnisse auf einer Wasser- beziehungsweise Landhemisphäre:

Breite	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Wasserhemisph.	22·2	21·5	19·5	16·3	12·3	7·7	2·8	— 1·8	— 5·5	— 9·5
Landhemisph.	41·5	39·7	34·3	26·0	15·7	4·3	—6·8	—16·6	—23·6	—28·8
Unterschied	19·3	18·2	14·8	9·7	3·4	—3·4	—9·6	—14·8	—18·1	—19·3

Da auch die Formel

$$T_{\varphi}=(21\cdot 34\cos\varphi-6\cdot 13\sin\varphi)+25\cdot 81\,n\cos 2\varphi$$

die Temperaturen der einzelnen Breitegrade recht gut wiedergibt, habe ich auch nach dieser Formel die Temperaturvertheilung auf einer Wasser- und Landhemisphäre berechnet und erhalte als Mittel aus dieser und obiger Formel folgendes Bild der Temperaturvertheilung:

Breite	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Wasserhemisph.	21·8	20·8	18·8	15·9	12·4	8·3	4·1	— 0·2	— 3·9	— 7·8
Landhemisph.	44·3	42·0	36·1	27·1	16·3	4·4	— 7·2	—17·5	—25·1	—30·4
Unterschied	22·5	21·2	17·3	11·2	3·9	—3·9	—11·3	—17·3	—21·2	—22·6

welches mit dem von Forbes aufgestellten

Breite	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Wasserhemisph.	22·2	21·2	19·6	17·4	12·7	7·6	.	.	.	—10·8
Landhemisph.	44·8	42·5	36·4	26·0	15·7	3·6	.	.	.	—32·0
Unterschied	22·6	21·3	16·8	8·6	3·0	—4·0	.	.	.	—21·2

recht gut übereinstimmt.

Wie die Darstellung der Temperaturverhältnisse einer Wasser- und Landhemisphäre nach Formel III zeigt, ist der Coëfficient des 4. Gliedes der Formel der Unterschied zwischen der Temperatur des Äquators, beziehungsweise Poles aber mit geändertem Vorzeichen, bei voller Land- und voller Wasserbedeckung.

Der Unterschied zwischen der Temperatur am Äquator und der am Pole beträgt bei einer

Wasserhemisphäre 29°6
Landhemisphäre 74·7.

Während auf einer Wasserhemisphäre die Temperatur vom Äquator gegen die Pole hin nur langsam abnimmt,

0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	80—90
1·0	2·0	2·9	3·5	4·1	4·2	4·3	3·7	3·9

ist dies auf einer Landhemisphäre viel rascher der Fall:

2·3	5·9	9·0	10·8	11·9	11·6	10·3	7·6	5·3

Das Maximum der Temperaturabnahme, welches auf einer Wasserhemisphäre zwischen dem 60. und 70. Parallel eintritt, findet sich auf einer Landhemisphäre schon zwischen dem 40. und 50. Parallel.

Man könnte analog dem Land- und Seeklima die Temperaturverhältnisse auf einer Landhemisphäre excessiv, die einer Wasserhemisphäre limitirt nennen.

Aus der Formel III, welche für eine Wasserhemisphäre, also für $n = 0$,

$$T'_\varphi = -2\cdot 43 + 17\cdot 61 \cos\varphi + 7\cdot 05 \cos 2\varphi,$$

für eine Landhemisphäre, $n = 1$, aber, wenn wir die beiden Glieder mit $\cos 2\varphi$ zusammenziehen

$$T''_\varphi = -2\cdot 43 + 17\cdot 61 \cos\varphi + 26\cdot 34 \cos 2\varphi$$

lautet, können wir die mittlere Temperatur einer ganzen Wasser- beziehungsweise Landhemisphäre dadurch berechnen, dass wir die Gleichungen mit $\cos\varphi$ multipliciren, weil jeder Parallelkreis im Verhältniss der Länge seines Umfanges, der dem Cosinus der Breite proportionirt ist, Einfluss nimmt, und hierauf zwischen den Grenzen $\varphi = 0$ und $\varphi = 90$ integriren:

$$\int_0^{90} (A + B\cos\varphi + C\cos 2\varphi)\cos\varphi\, d\varphi = A + \frac{B\pi}{4} + \frac{C}{3}$$

Setzen wir aus obigen Gleichungen $A = -2\cdot 43$
$B = 17\cdot 61$
$C' = 7\cdot 05$ (Wasserhemisphäre)
$C'' = 26\cdot 34$ (Landhemisphäre)

in das Integral ein, so erhalten wir als mittlere Temperatur einer Wasserhemisphäre 13°8, einer Landhemisphäre 20°2, welche Werthe mit den aus

	Wasserhemisph.	Landhemisph.
Formel I	14·5	18·9
und „ II	14·4	18·5

abgeleiteten Zahlen nahezu übereinstimmende Werthe geben, so dass wir mit grosser Wahrscheinlichkeit die mittlere Temperatur einer Wasserhemisphäre zu 14°, die einer Landhemisphäre zu 19° bis 20° annehmen dürfen.

Es wäre sehr unrichtig, wenn man aus diesen Zahlen schliessen würde, dass die südliche Hemisphäre als nahezu reine Wasserhemisphäre — es sind von ihrer Fläche 87% mit Wasser bedeckt — kälter sein müsse als die nördliche, wovon 40% mit Land bedeckt sind. Ebenso unrichtig oder zum mindesten zu voreilig würde es auch sein, wenn man ohne weiters schliessen würde, die mittlere Temperatur der Erde müsse bei der eben herrschenden Vertheilung von Wasser und Land auf derselben zwischen diesen beiden Grenzen liegen.

Am wärmsten wäre eine Hemisphäre dann, wenn sie vom Äquator bis zum 45. Parallel mit Land, von hier bis zum Pole mit Wasser bedeckt wäre; am kältesten, wenn das Gegentheil statthaben würde, wenn sie vom Äquator bis zum 45. Parallel mit Wasser, von hier bis zum Pole mit Land bedeckt wäre. Zwischen diesen beiden Extremen muss die mittlere Temperatur der Erde unter den eben herrschenden Verhältnissen von Wasser und Land liegen.

Wir wollen diese beiden Extreme mit Zugrundelegung von Formel III zu bestimmen suchen.

Da wir schon oben von der mittleren Temperatur einer Fläche gesprochen haben, wird es, zumal um auch das Folgende leichter überblicken zu können, erlaubt sein, etwas näher darauf einzugehen.

Unter der mittleren Temperatur einer Fläche verstehen wir jene, welche sie haben würde, wenn die in den einzelnen Punkten derselben vorhandene Wärme über die ganze Fläche gleichförmig vertheilt wäre. Da, wie schon oben gesagt, jeder Parallelkreis nach der Grösse seines Umfanges an der mittleren Temperatur einer ganzen Hemisphäre Antheil nimmt, letzterer aber mit dem Cosinus der geographischen Breite abnimmt, so brauchen wir zur Bestimmung der mittleren Temperatur einer Hemisphäre nur den Ausdruck für T_φ mit dem Umfange des Parallels zu multipliciren, das Product von $\varphi = 0°$ bis $\varphi = 90°$ zu integriren und durch die Fläche der ganzen Hemisphäre zu dividiren, wobei sich das 2π der auf diese Weise erhaltenen Formel

$$T_m = \frac{\int_0^{90} T_\varphi \, 2\pi \cos\varphi \, d\varphi}{2\pi}$$

im Zähler und Nenner aufhebt.

Zerlegen wir die ganze Hemisphäre in zwei oder mehrere Zonen, so setzt sich die mittlere Temperatur der ganzen Hemisphäre T_m aus den Gliedern

$$T_m = \frac{f_1 T'_\varphi}{0} + \frac{f_2 T''_\varphi}{0} + \frac{f_3 T'''_\varphi}{0} + \ldots$$

zusammen, wenn $f_1, f_2, f_3 \ldots$ die Flächen der einzelnen Zonen und 0 die gesammte Oberfläche der Hemisphäre bedeutet. $\frac{f T_\varphi}{0}$ wäre die mittlere Temperatur der Hemisphäre, wenn man die auf der Fläche f vorhandene Temperatur über die ganze Hemisphäre gleichmässig vertheilen würde. Um die mittlere Temperatur der Fläche f allein zu erhalten, dividirt man, da $\frac{f}{0} = \sin\varphi$ ist, $\frac{f T_\varphi}{0}$ durch $\sin\varphi$.

Es geben also

$$\int_0^{45} (A + B\cos\varphi + C\cos 2\varphi)\cos\varphi \, d\varphi$$

und

$$\int_{45}^{90} (A + B\cos\varphi + C'\cos 2\varphi)\cos\varphi \, d\varphi$$

die Temperatur der ganzen Hemisphäre, wenn man die der Zone 0°—45°, beziehungsweise der Calotte 45°—90° zukommende Wärme gleichmässig über die ganze Hemisphäre vertheilen würde. Wollte man die mittlere Temperatur der Zone, beziehungsweise Calotte selbst wissen, so müsste man erst durch $\frac{f}{0}$, d. h. für die Zone 0°—45° durch sin 45°, für die Calotte 45°—90° durch 1—sin 45° dividiren.

Wenn wir mittelst der beiden soeben angeführten Integrale, in welchen wir wieder die beiden Glieder mit $\cos 2\varphi$ in ein einziges zusammengezogen haben, für das eine Extrem die Temperatur einer Land zone von 0°—45° und die einer von hier bis zum Pole anschliessenden Wassercalotte, für das andere Extrem aber die Temperatur einer Wasserzone und Landcalotte berechnen, so erhalten wir dort die höchste, hier die niedrigste Temperatur, die auf unserer Erde für eine Hemisphäre möglich wäre.

Wir hätten dann folgendes Bild der Temperaturvertheilung:

Breite	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Wasser—Landhemisph. . .	22·2	21·5	19·5	16·3	12·3	4·3	—6·8	—16·6	—23·6	—28·8
Land—Wasserhemisph. . .	41·5	39·7	34·3	26·0	15·7	7·7	2·8	— 1·8	— 5·5	— 9·5
Unterschied	19·3	18·2	14·8	9·7	3·4	3·4	9·6	14·8	18·1	19·3

welches die beiden Extreme der mittleren Temperatur der Erde enthält:

Land—Wasserhemisph. . . . 22°8

Wasser—Landhemisph. . . . 11·1

Unterschied . . . 11·7

Zwischen diesen beiden Werthen muss die Temperatur der Erde bei der soeben auf derselben herrschenden Wasser- und Landvertheilung liegen.

Ausserdem ergibt sich als mittlere Temperatur

für die Zone 0°—45° einer Wasserhemisph. 18°2, einer Landhemisph. 31°1

„ „ Calotte 45°—90° „ „ 2·7, „ „ —6·2

Es ist also zwischen 0° und 45° eine Landhemisphäre um 12°9 wärmer, zwischen 45° und 90° hingegen um 8°9 kälter als eine Wasserhemisphäre.

Mittlere Jahrestemperatur der beiden Hemisphären.

Da wir in der Formel III den Verlauf des n nicht stetig, sondern nur sprungweise von 5 zu 5 Breitegraden kennen, aber auch dann, wenn wir ihn kennen würden, eine Darstellung desselben als Function der geographischen Breite in einer einfachen Formel nicht leicht denkbar ist, können wir zur Bestimmung der mittleren Temperatur einer ganzen Hemisphäre den Ausdruck für T_φ (III) nicht über die ganze Hemisphäre auf einmal integriren, sondern wir sind gezwungen zu einer schrittweisen Integration zu schreiten.

Da sich der Einfluss des Landes auf die mittlere Temperatur, d. i. das Glied $Dn \cos 2\varphi$ der Formel III von 5 zu 5 Breitegrade nur unbedeutend ändert, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

Breite	Nord	Δ	Süd	Δ
0°	4·0	0·6	4·0	0·4
5	4·6	0·2	4·4	0·5
10	4·4	0·1	3·9	0·2
15	4·3	0·4	3·7	0·2
20	4·7	0·1	3·5	0·7
25	4·8	0·4	2·8	0·8
30	4·4	1·5	2·0	1·4
35	2·9	1·6	0·6	0·5
40	1·3	1·3	0·1	0·1
45	0·0	2·0	0·0	0·1
50	—2·0	1·6	—0·1	0·0
55	—3·6	2·3	—0·1	
60	—5·9	3·5	.	
65	—9·4	1·4	.	
70	—8·0	3·6	.	
75	—4·4		.	

dürfte es erlaubt sein zur Erleichterung oder überhaupt Ermöglichung der Integration von T_φ für n den Mittelwerth zwischen zwei von 5 zu 5 Grad aufeinanderfolgenden Parallelkreisen in die Formel einzusetzen und auf diese Weise die Temperaturen beider Hemisphären von 5 zu 5 Grad fortschreitend zu bestimmen. Für n die von Dove bestimmten Zahlen wählend, weil nur diese von 5 zu 5 Grad bestimmt sind, erhält man, wenn die Constanten der Formel III genommen werden:

$$A = -2\cdot43 \quad B = 17\cdot61 \quad C = 7\cdot05 + 19\cdot29\,n$$

für C folgende Mittelwerthe:

Breite	Nord	Süd
zw. 0 u. 5	11·38	11·31
5 „ 10	11·71	11·38
10 „ 15	11·88	11·29
15 „ 20	12·58	11·48
20 „ 25	13·80	11·47
25 „ 30	15·12	11·18
30 „ 35	15·63	9·96
35 „ 40	14·86	8·38
40 „ 45	15·43	7·75
45 „ 50	17·50	7·54
50 „ 55	18·00	7·41
55 „ 60	18·22	7·23
60 „ 65	20·28	7·05
65 „ 70	19·64	.
70 „ 75	14·84	.

womit sich folgende Werthe für $\frac{f\,T_\varphi}{0}$ ergeben:

Zone	Nord	Süd
0— 5	2·310	2·304
5—10	2·276	2·248
10—15	2·172	2·127
15—20	2·052	1·977
20—25	1·902	1·769
25—30	1·690	1·516
30—35	1·404	1·226
35—40	1·063	0·948
40—45	0·764	0·721
45—50	0·471	0·521
50—55	0·197	0·341
55—60	—0·031	0·186
60—65	—0·240	0·067
65—70	—0·310	.
70—75	—0·246	.

Durch Summirung dieser Zahlen [1] erhält man als mittlere Jahrestemperatur beider Hemisphären 16°0, wenn man die Temperatur der Calotte von 65° bis zum Pol vernachlässigt, die Wärme des übrigen Theiles der Hemisphäre aber auch auf diesen Theil gleichmässig vertheilt denkt, oder 17°6 als mittlere Temperatur des Gürtels vom Äquator bis zum 65. Parallelkreis. Die Vernachlässigung der Temperatur der Calotte 65°—90° ändert die Temperatur der ganzen Hemisphäre nur um 1°6. Noch geringer wird diese Änderung, wenn man, wie auf der nördlichen Halbkugel, die Temperaturen fast bis zum 75° kennt; es ergibt sich für die Temperatur des Gürtels 0°—75° n. Br. 16°0 oder diese Wärme auf die ganze Halbkugel vertheilt 15°5, also schon nur mehr ein Unterschied von $^1/_2$°. Es greift also ein Fehler in der Temperatur einer von einem hohen Breitengrad begrenzten Calotte nur mehr ganz unbedeutend in die mittlere Temperatur der ganzen Hemisphäre ein.

[1] Es sind diese Zahlen hier angeführt, weil es damit Jedermann leicht möglich ist, die Temperatur irgend eines beliebigen Gürtels der Erde zu finden.

Soweit also die Vertheilung von Wasser und Land auf der Erdoberfläche bis zu gleichen Breiten beider Hemisphären d. i. bis zum 65. Parallelkreis bekannt ist, ist die mittlere Jahrestemperatur beider Erdhälften dieselbe, nämlich 17°6, beziehungsweise 16°0.

Wenn wir annehmen, dass die nördliche Halbkugel von 75° bis zum Pole mit eisfreiem Wasser bedeckt ist, erhalten wir als mittlere Temperatur derselben 15°3, unter der Annahme aber, dass sie von hier aus mit Land bedeckt ist, 14°7, also einen Unterschied von etwas über $^1/_2$°.

Ist die südliche Hemisphäre von 65° bis zum Pole mit Wasser bedeckt, so ist ihre mittlere Jahrestemperatur 15°7, ist sie aber mit Land bedeckt, so 14°2, also für beide Hemisphären noch immerhin nahezu dieselben Werthe.

Da die hier gemachte Annahme über Wasserbedeckung nur für ein eisfreies Meer Geltung hat, ein solches aber in Wirklichkeit in diesen Gegenden wohl nicht vorhanden sein dürfte, können wir, wenn wir annehmen, dass in den noch unerforschten Polarländern sowohl Land als Wasser sich vorfindet, die Temperatur beider Hemisphären gleich und zu 15°0 annehmen, welches Resultat mit den Bestimmungen von Anderen, die denselben grösstentheils Dove's (nur Ferrel Buchan's) Isothermenkarten zu Grunde gelegt haben, völlig übereinstimmt. Es fand nämlich Dove für die nördliche Halbkugel 15°5, Schoch 15°1, Ferrel 15°3, für die südliche Sartorius von Waltershausen 15°8, Schoch 14°9, Ferrel 16°0, Hann 15°4 und 15°2.

Obgleich wir die mittlere Jahrestemperatur beider Hemisphären als Ganzes gleich gefunden haben, so zeigt sich doch in den einzelnen symmetrisch zum Äquator gelegenen Gürteln beider Hemisphären ein Unterschied, der durch die verschiedene Vertheilung von Wasser und Land bedingt ist. So ergibt sich beispielsweise für den Gürtel 0°—45° der nördlichen Hemisphäre eine mittlere Jahrestemperatur von 22°1, während sich für den gleich gelegenen Gürtel der südlichen Hemisphäre nur 21°0, also um 1°1 weniger findet. Auf der Calotte 45°—90° ist gerade das Gegentheil vorhanden.

Stellen wir die Temperaturen beider Hemisphären in von 5 zu 5 Grad wachsende Gürtel zusammen:

Gürtel	Nord	Δ	Süd	Δ	N.—S.
0— 5	26·5		26·5		0·0
0—10	26·4	0·1	26·2	0·3	0·2
0—15	26·1	0·3	25·8	0·4	0·3
0—20	25·8	0·3	25·3	0·5	0·5
0—25	25·3	0·5	24·7	0·6	0·6
0—30	24·8	0·5	23·9	0·8	0·9
0—35	24·1	0·7	22·9	1·0	1·2
0—40	23·1	1·0	22·0	0·9	1·1
0—45	22·1	1·0	21·0	1·0	1·1
0—50	21·0	1·1	20·0	1·0	1·0
0—55	19·9	1·1	19·2	0·8	0·7
0—60	18·8	1·1	18·3	0·9	0·5
0—65	17·7	1·1	17·6	0·7	0·1

so sehen wir, dass der Gegensatz zwischen Nord und Süd vom Äquator gegen die mittleren Breiten hin fortwährend wächst, mit der Zone 0°—35° ein Maximum erreicht, von hier Anfangs langsam, dann immer schneller wieder abnimmt, um sich allmälig wieder auszugleichen und wenigstens bis zum 65. Breitegrad gleiche mittlere Jahrestemperaturen auf beiden Hemisphären zu ergeben. Stets ist aber der nördlich vom Äquator gelegene Gürtel wärmer als der gleich gelegene südliche, was wohl nicht ohne merkliche Folgen auf die meteorologischen Verhältnisse beider Erdhälften sein dürfte.

Sieht man sich die Differenzen zwischen den aufeinanderfolgenden Zonen an, so zeigt sich die Erscheinung, dass auf der nördlichen Hemisphäre bis zum 35. Parallel die Temperatur langsamer abnimmt als auf der südlichen, von 35°—50° nehmen die Temperaturen auf beiden Hemisphären in gleichem Maasse ab, von 50° bis gegen die Pole hin ist die Abnahme der Temperatur auf der südlichen Halbkugel langsamer als auf der nördlichen, so dass sich der Gegensatz von 0°—35° wieder ausgleicht.

Als mittlere Jahrestemperaturen der einzelnen von 5 zu 5 Grad eingeschlossenen Gürtel findet man:

Gürtel	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50	50—55	55—60	60—65	65—70	70—75
Nördl. Hemisph. . .	26·5	26·2	25·6	24·7	23·5	21·9	19·0	15·4	11·9	8·0	3·7	—0·7	—6·0	—9·1	—9·5
Südl. Hemisph. . .	26·5	25·8	25·0	23·8	21·8	19·7	16·6	13·7	11·3	8·8	6·4	4·0	1·7	.	.
Unterschied . . .	0·0	0·4	0·6	0·9	1·7	2·2	2·4	1·7	0·6	—0·8	—2·7	—4·7	—7·7	.	.

Es wächst also der Unterschied zwischen einer nördlich vom Äquator und einer gleich gelegenen südlichen Zone bis zwischen 30° und 35°, nimmt hier wieder allmälig ab, kehrt in der Nähe des 45. Parallels sein Zeichen um, so dass die südliche Zone wärmer wird als die entsprechende nördliche, was in desto grösserem Maasse stattfindet, je mehr man sich den höheren Breiten nähert, ja bei 65, wo wir in der Wasser- und Landbedeckung den grössten Gegensatz zwischen Nord und Süd treffen, erreicht der Unterschied schon nahezu 8°.

Obenstehende Temperaturen der einzelnen von 5 zu 5 Grad ausgedehnten Gürtel lassen sich sehr einfach durch das Mittel aus den Temperaturen der beiden den Gürtel begrenzenden Parallelkreise darstellen und zwar so genau, dass der Unterschied zwischen dieser und der obigen Darstellungsweise nur in einigen wenigen Fällen 0°1 beträgt, sonst durchwegs 0° ist.

Es wird daher, um den wirklichen Verhältnissen noch näher zu rücken, angemessen sein, statt aus der Formel III aus den einzelnen Daten, wie sie die Isothermenkarten für die einzelnen Parallelkreise direct ergaben, die Temperatur der beiden Hemisphären zu berechnen, da die Temperaturwerthe, wie sie die Formel ergibt, doch mitunter um 1° von den beobachteten Werthen abweichen. Es wird auf diese Weise auch der heisse Wüstengürtel der Sahara und der durch den Golfstrom besonders erwärmte 60. und 65. Parallel besser in Rechnung gezogen als es früher durch die Darstellung mittelst der Formel geschehen konnte. Da aber diese beiden besonders warmen Gebiete nördlich vom Äquator liegen, dürfte das früher durch die Formel erhaltene Resultat, dass nämlich beide Hemisphären gleiche mittlere Jahrestemperatur besitzen, einen kleinen Anstoss finden.

Die aus den Isothermenkarten gefundenen Temperaturen ergeben als Mittel zweier von 5 zu 5 Grad aufeinanderfolgender Parallelkreise, was nach dem oben Gesagten zugleich die mittlere Temperatur des zwischen diesen beiden Parallelkreisen liegenden Gürtels darstellt, folgende Zahlen:

Gürtel	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45
Nördl. Hemisph.	26·0	26·2	26·4	26·0	24·7	22·0	18·7	15·6	11·8
Südl. Hemisph.	25·7	25·2	24·6	23·4	21·8	19·7	16·8	13·5	10·4

Gürtel	45—50	50—55	55—60	60—65	65—70	70—75	75—80	80—90
Nördl. Hemisph.	7·6	4·0	0·8	—3·2	—7·7	—11·6	—14·9	—18·3
Südl Hemisph.	7·4	4·6	1·8	—2·3[1]		—6·5[1]		— 8·8[1]

Multiplicirt man diese Zahlen mit $\sin(\varphi_2 - \varphi_1)$, worin φ_2 und φ_1 die den Gürtel begrenzenden Breitegrade bezeichnen, so erhalten wir die mit auf Seite 13 identischen Zahlen, deren Summe die Temperatur der ganzen Hemisphäre darstellt.

Wenn sich mit den auf diese Weise ermittelten Temperaturen der nördlichen Hemisphäre zu 15°4 und der südlichen zu 14°8 auch ein kleiner Unterschied von 0°6 herausstellt, so können wir doch einstweilen wegen

[1] Nach Hann, Über die Temperatur der südlichen Hemisphäre etc.

der noch unsicheren Temperaturdaten der höchsten Breiten die vorhin gemachte Behauptung aufrecht erhalten, dass die mittlere Temperatur beider Hemisphären gleich ist und zu 15° angenommen werden darf. Die von mir für die nördliche Hemisphäre gefundene mittlere Jahrestemperatur stimmt mit der von Prof. Hann ermittelten vollständig überein.

Diese Darstellungsweise der mittleren Jahrestemperatur einer Hemisphäre gibt uns ein einfaches Mittel an die Hand, die mittlere Temperatur der beiden Hemisphären in den verschiedenen Monaten, in unserem Falle im Januar und Juli zu berechnen, ohne erst die Temperaturen der Parallelkreise in diesen Monaten durch eine Formel darzustellen, was jedenfalls schon nicht mehr so einfach wäre, als es bei der Darstellung des Jahresmittels der Fall war. Für die über 60° s. Br. hinausreichenden Parallelkreise nehme ich die von Prof. Hann gefundenen Temperaturen des wärmsten und kältesten Monats,[1] die ja in höheren Breiten meist auf Januar und Juli fallen:

Südl. Breite	60	70	80	90
Januar	4·4	—0·4	— 3·7	— 4·8
Juli	—3·8	—9·1	—12·7	—13·9

Aus den Temperaturtabellen der beiden Monate Januar und Juli ergeben sich als Temperaturen der einzelnen Gürtel folgende Zahlen:

Januar:

Gürtel	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-90
Nördl. Hem.	26·2	25·9	24·8	22·8	20·1	16·2	11·4	6·4	0·8	−4·8	−9·1	−13·4	−19·2	−24·0	−27·3	−30·6	−34·0
Südl. Hem. .	26·1	26·0	25·8	25·6	25·1	23·6	21·0	17·7	14·3	10·3	6·4	4·5	2·0		−2·1		− 4·3

Juli:

Gürtel	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-90
Nördl. Hem.	25·8	26·4	27·3	28·0	28·1	27·7	26·6	24·8	22·3	19·4	16·9	14·9	13·2	9·7	5·6	3·3	2·3
Südl. Hem. .	25·2	24·5	23·3	21·6	19·3	16·7	13·9	11·0	8·2	4·9	1·3	− 2·2	−6·5		−10·9		−13·3

aus denen sich auf die schon früher bei der mittleren Jahrestemperatur angegebenen Weise folgende Temperaturen der Erde ergeben:

	Januar	Juli
Nördl. Hemisphäre...	7·97	22·54
Südl. „ ...	17·54	12·35
Erde...	12·8	17·4,

womit sich Dove's Zahlen über diese Periode der Temperatur der Erde während eines Jahres bestätigen, die für Juli zu circa 16°8, für Januar zu 12°3 angegeben sind und über die er sich folgendermassen äussert:[2]

„In diesen Verhältnissen scheint ein wichtiges Moment des Bewegungsmechanismus der gesammten Atmosphäre zu liegen, die Bedingung nämlich eines periodischen Überganges der Wasserdämpfe in den Zustand des Tropfbaren. Der Kreislauf des Flüssigen, dieser wesentliche Hebel alles vegetativen und animalischen

---

[1] Nach Hann, Über die Temperatur der südlichen Hemisphäre, etc.

[2] Dove, Die Verbreitung der Wärme etc.

Lebens, erscheint auf diese Weise nicht mehr gebunden an locale Abkühlungen, an die Vermischung ungleich temperirter Luftströme, sondern in der unsymmetrischen Vertheilung der festen und flüssigen Massen auf beiden Erdhälften liegt die innere Nothwendigkeit, dass der Wasserdampf, der sich vom Herbstäquinoctium bis zum Frühlingsäquinoctium über der südlichen Erdhälfte in überwiegendem Maasse entwickelt, in der anderen Hälfte des Jahres zur Erde als Regen und Schnee zurückkehrt. So erscheint der wundervolle Gang der mächtigsten Dampfmaschine, die wir kennen, der Atmosphäre dauernd geregelt."

Da vorliegender Arbeit nur die Absicht zu Grunde gelegt ist, die ziffermässige Grundlage für die Temperaturverhältnisse der Erde aufs Neue zu untersuchen, übergehe ich auch eine eingehendere Untersuchung des soeben angedeuteten Bewegungsmechanismus der Atmosphäre unserer Erde, indem ich mir dieselbe für eine eigene Arbeit aufspare.

Es sei nur noch hervorgehoben, dass auch für eine ganze Hemisphäre das Mittel aus der Januar- und Julitemperatur derselben, in unserem Falle Nordhälfte 15°3, Südhälfte 14°9, mit den direct aus dem Jahresmittel abgeleiteten Temperaturen von 15°4 und 14°8 auffallend übereinstimmt. Die Jahresschwankung der Temperatur der Erde überhaupt beträgt 4°6, die der Nordhälfte 14°6, die der Südhälfte 5°2; es ist also die mit 40% Land bedeckte Nordhemisphäre einer fast 3 mal so grossen jährlichen Wärmeschwankung ausgesetzt als die Südhemisphäre, von der nur 13% mit Land bedeckt sind.

Durch eine kühne Anwendung der Formel III könnte man unter der Voraussetzung, dass in der Nähe der beiden Pole ein eisfreies Meer existirt, auf die Grösse des dort vorhandenen Landes, oder noch besser, falls eine Eis- und Schneedecke denselben Einfluss auf die Temperatur wie festes Land ausüben, auf das Vorhandensein und die Grösse eines etwaigen eisfreien Meeres schliessen. Professor Hann hat auf seinen Polarkarten der Isothermenlinien die gegen die Pole ausmündenden Isothermen über dieselben hinaus mit einander verbunden, woraus sich die mittlere Temperatur der höchsten Breitegrade bestimmen lässt. Setze ich die auf diese Weise sich ergebende Temperatur des Nordpols mit —20°0 in die Formel III ein, so sind darin alle Grössen bis auf n, welche die Vertheilung von Wasser und Land vorstellt, gegeben und findet sich zu 0·7, d. h. es sind in der Nähe des Nordpols $^7/_{10}$ der Fläche mit Land, beziehungsweise mit einem eisbedeckten Meere, $^3/_{10}$ aber von einem offenen Meere bedeckt.

Wenn dieses Resultat auch einstweilen gar keine reelle Bedeutung hat, so mag es doch seinerzeit möglich sein, wenn man die Temperaturverhältnisse höherer nördlicher Breiten und den Einfluss eines eisbedeckten Meeres auf die Temperatur besser kennen wird, auf diese Weise auf die Wasser- und Landverhältnisse um den Pol herum mit einiger Sicherheit zu schliessen.

Temperaturunterschied zwischen Ost und West.

Haben wir im Vorhergehenden den Wärmeunterschied zwischen Nord und Süd untersucht und für den Bewegungsmechanismus der Atmosphäre sehr bedeutungsvolle Thatsachen ziffermässig zur Anschauung gebracht, die so manchen bis jetzt noch nicht vollständig erklärten Vorgang in der Atmosphäre erklären mögen, so dürfte es zur Vervollständigung des Bildes der Temperaturverhältnisse der Erdoberfläche nicht überflüssig sein, wenn wir auch einen Blick auf die Wärmevertheilung zwischen Ost und West richten.

Theilen wir durch den Meridian von 80° westl. L. und 100° östl. L. von Greenwich die Erde in zwei Hälften, so ist die eine, die östliche, von 80° W.—100° O. grösstentheils mit Land, die andere, die westliche, von 100° O.—80° W. fast vorwiegend mit Wasser bedeckt.

Um nun die Temperaturverhältnisse in dieser Richtung zu untersuchen, wurde für das Jahresmittel noch jede dieser Hälften von 60° zu 60° Länge in drei Theile getheilt und für jeden 5. Breitekreis derselben aus den Haupttabellen, die am Schlusse beigegeben sind, die normale Temperatur des betreffenden Stückes des Parallels gesucht. Für die beiden Monate Januar und Juli blieb die Zusammenstellung der Temperaturen in dieser Hinsicht nur auf die beiden Erdhälften beschränkt.

Auf diese Weise ergab sich folgende Übersicht:

Breite	Jahr. 80°W —20°W	20°W —40°O	40°O —100°O	100°O —160°O	160°O —140°W	140°W —80°W	Jahr. Östl. Hem.	Westl. Hem.	Δ	Januar. Östl. Hem.	Westl. Hem.	Δ	Juli. Östl. Hem.	Westl. Hem.	Δ
90° N.	—20·0	—20·0	—20·0	—20·0	—20·0	—20·0	—20·0	—20·0	0·0	—36·0	—36·0	0·0	2·0	2·0	0·0
80	—15·0	— 9·9	—16·8	—19·8	—17·8	—19·8	—13·9	—19·1	5·2	—27·4	—36·6	9·2	3·1	2·2	0·9
75	—11·1	— 4·2	—14·0	—16·9	—16·2	—17·2	— 9·8	—16.8	7·0	—22·5	—35·7	13·2	4·4	3·7	0·7
70	— 7·0	0·5	—10·4	—15·0	—13·1	—14·5	— 5·6	—14·2	8·6	—16·8	—34·1	17·3	7·2	7·3	—0·1
65	— 2·2	2·7	— 6·1	—11·5	— 6·6	— 9·8	— 1·9	— 9·3	7·4	—14·0	—31·0	17·0	12·0	12·4	—0·4
60	0·5	5·4	— 1·4	— 5·9	0·5	— 3·8	1·5	— 3·1	4·6	—11·0	—21·0	10·0	14·3	14·0	0·3
55	2·7	7·2	1·8	— 2·1	4·6	— 0·1	3·9	0·8	3·1	— 8·8	—13·1	4·3	16·5	14·8	1·7
50	5·7	9·6	4·3	1·1	7·9	5·2	6·5	4·8	1·7	— 6·1	— 8·3	2·2	19·2	17·0	2·2
45	10·2	12·5	9·1	5·4	11·1	9·3	10·6	8·6	2·0	— 1·4	— 3·2	1·8	22·0	19·6	2·4
40	14·7	16·3	15·0	11·2	13·6	13·3	15·4	12·7	2·7	5·0	2·9	2·1	25·6	22·0	3·6
35	18·5	19·0	18·8	14·6	15·6	16·4	18·8	15·5	3·3	9·5	8·1	1·4	27·7	23·9	3·8
30	21·2	22·0	22·3	18·4	18.6	19·3	21·8	18·8	3·0	14·6	13·3	1·3	29·3	25·4	3·9
25	22·9	26·6	25·5	22·9	21·8	22·8	25·0	22·5	2·5	18·4	18·5	—0·1	30·0	26·1	3·9
20	24·4	29·0	26·8	25·1	24·1	24·6	26·7	24·6	2·1	21·6	21·9	—0·3	30·0	26·2	3·8
15	25·0	29·8	27·1	25·9	25·0	25·2	27·3	25·4	1·9	23·7	24·2	—0·5	29·4	26·4	3·0
10	25·4	29·2	27·0	26·0	25·6	25·0	27·2	25·6	1·6	26·0	25·4	0.6	27·3	26·2	1·1
5 N.	25·6	27·5	26·8	26·0	25·8	25·0	26·6	25·6	1·0	26·6	25·8	0·8	26·1	26·1	0·0
0	25·8	26·2	26·5	26·0	26·0	24·8	26·1	25·6	0·5	26·5	25·8	0·7	25·6	25·3	0·3
5 S.	25·5	25·4	26·0	26·0	26·0	24·1	25·6	25·3	0·3	26·4	25·8	0·6	24·9	24·9	0·0
10	24·7	24·2	25·6	26·0	26·0	23·5	24·8	25·2	—0·4	26·0	25·7	0·3	23·7	24·4	—0·7
15	23·3	23·0	25·0	25·6	25·4	22·7	23·8	24·6	—0·8	25·7	25·6	0·1	22·2	23·0	—0·8
20	22·0	21·2	24·0	24·0	23·5	21·7	22·4	23·1	—0·7	25·1	25·9	—0·8	20·3	20·7	—0·4
25	20·3	19·7	21·8	22·7	21·0	20·2	20·6	21·3	—0·7	24·1	25·2	—1·1	18·5	17·8	0·7
30	17·8	16·9	18·7	20·1	18·5	18·9	17·8	19·2	—1·4	21·8	23·5	—1·7	15·4	15·2	0·2
35	14·7	13·6	15·1	14·6	16·4	16·7	14·5	15·9	—1·4	18·8	19·8	—1·0	12·4	12·4	0·0
40	12·1	10·7	11·5	10·0	13·4	13·4	11·4	12·3	—0·9	15·6	16·6	—1·0	9·7	9·7	0·0
45	9·6	8·7	7·7	6·7	10·7	10·1	8·7	9·1	—0·4	11·5	13·5	—2·0	6·5	6·9	—0·4
50	5·9	5·5	4·4	3·7	8·1	8·0	5·3	6·6	—1·3	6·1	9·5	—3·4	1·2	2·0	—0·8
55 S.	2·7	1·9	1·8	1·4	5·0	6·1	2·1	4·2	—2·1	2·7	6·5	—3·8	— 2·4	1·1	—3·5

Uberblicken wir diese Zahlen, so sehen wir auch in der Vertheilung der Wärme zwischen Ost und West eine grosse Ungleichheit, die wir jedenfalls wieder der ungleichen Vertheilung von Wasser und Land zuschreiben müssen. Es gibt Parallelkreise, auf denen sich von 60° zu 60° Länge Gebiete aneinanderreihen, wie beispielsweise am 70. Parallel 20° W.—40° O. und 40° O.—100° O., die im Jahresmittel eine Wärmedifferenz von fast 11° aufweisen. Diese grossen Differenzen treten aber nur auf der nördlichen Halbkugel und auch hier nur in der Nähe des Golfstromes auf, auf der südlichen Halbkugel ist in dieser Hinsicht eine viel grössere Constanz, eine Wärmedifferenz von 4° ist schon eine Seltenheit.

Viel deutlicher als diese Zahlen zeigen den Unterschied zwischen der östlichen Landhemisphäre und der westlichen Wasserhemisphäre die der zweiten Hauptcolumne „Jahr" der vorstehenden Tabelle beigefügten Differenzen, worin das Zeichen — bedeutet, dass die westliche Hälfte wärmer ist als die östliche, während für eine Differenz ohne Zeichen das Gegentheil statthat. Es ist auf der ganzen nördlichen Hemisphäre bis noch etwas über den Äquator hinaus die östliche Hemisphäre wärmer als die westliche, welcher Unterschied am 70. Parallelkreis mit 8°6 sein Maximum erreicht. Auf der südlichen Hemisphäre kehrt sich das Verhältniss um, es ist die östliche Hemisphäre kühler als die westliche, aber schon nicht mehr in dem Masse als auf der nördlichen Halbkugel; 2° finden sich erst bei dem schon etwas unsicheren 55. Parallelkreis.

Statt einer weiteren Discussion auf die Zahlen der Tabelle, die ja für sich deutlich sprechen selbst verweisend, sei nur noch das Bild der jährlichen Wärmeschwankung der Nordhemisphäre in Bezug auf die östliche und westliche Erdhälfte beigefügt:

Breite	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90
Östl. Hem. .	0·9	0·5	1·3	5·7	8·4	11·6	14·7	18·2	20·6	23·4	25·3	25·3	25·3	26·0	24·0	26·9	30·5	38·0
Westl. Hem.	0·5	0·3	0·8	2·2	4·3	7·6	12·1	15·8	19·1	22·8	25·3	27·9	35·0	43·4	41 4	39·4	38·8	38·0

Während vom Äquator bis zum 50. Parallel die östliche Hemisphäre der grösseren Wärmeschwankung ausgesetzt ist, geht sie bei 50° auf die westliche über und erreicht hier am 65. und 70. Parallel den enormen Unterschied von 17°4, so dass in diesem Theile der Nordhemisphäre die westliche Hälfte fast einer doppelt so grossen jährlichen Wärmeschwankung ausgesetzt ist als die östliche. Die südliche Hemisphäre zeigt auch hierin wieder eine grosse Constanz auf beiden Hälften. Die grösste jährliche Wärmeschwankung auf der Erde hat somit die westliche Hemisphäre am 65. und 70. Parallel, wo sich im nördlichen Asien im Winter der eine Kältepol einschiebt.

Für die beiden Hälften beider Hemisphären ergeben sich für das Jahresmittel folgende Temperaturen:

	Östl. Hemisph.	Westl. Hemisph.
Nord...	16·7	13·9
Süd ...	14·3	14·9
Erde ...	15·5	14·4

Für den Januar und Juli der nördlichen Hemisphäre:

	Januar	Juli
Östl. Hemisph. ...	9·4	23·6
Westl. Hemisph. ...	6·5	21·5

Es ist also die östliche Hemisphäre im Jahresmittel um 1°1 wärmer als die westliche. Während im Jahresmittel auf der südlichen Halbkugel die mittlere Temperatur beider Erdhälften nahezu dieselbe ist — der Unterschied, um welchen die westliche Hemisphäre wärmer ist als die östliche, beträgt nur 0°6 —, ist auf der nördlichen Hemisphäre die östliche Hälfte um 2°8 wärmer als die westliche. Die mittlere Jahresschwankung der östlichen Erdhälfte der Nordhemisphäre beträgt 14°2, die der Westhälfte 15°0.

Anhang.

Unter den verschiedenen Erklärungsversuchen des Erdmagnetismus ist einer der anerkanntesten der, dass durch die verschiedene Erwärmung des Erdbodens thermoelektrische Ströme im Erdkörper entstehen, die die magnetischen Erscheinungen im Gefolge haben.

Zieht man die periodischen Veränderungen des Erdmagnetismus mit jenen der Temperatur der Erdoberfläche in eine Parallele, so findet man auffallende Analogien, von denen ich mir hier einige anzudeuten erlaube, da sie möglicherweise geeignet sein können, zur Lösung des bis jetzt noch so geheimnissvollen Räthsels der erdmagnetischen Kraft einiges beizutragen.

Theilt man durch den Meridian von 80° W. und 100° O. die Erde in zwei Hälften, so ist die östliche mit 15°5 um 1°1 wärmer als die westliche mit 14°4. Die Declination der östlichen Hälfte ist grösstentheils eine westliche, die der westlichen eine östliche.

Was die jährliche Schwankung der Declinationsnadel anbelangt, so ist sie, wenn auch nur sehr klein, doch so, dass sie während des Sommers der Nordhemisphäre, wo die Temperatur der ganzen Erde 17°4 beträgt, etwas östlicher ist, als während des Winters dieser Hemisphäre, wo die mittlere Temperatur der Erde 12°8 beträgt. Es entspricht also hier einer höheren Temperatur eine östliche Schwankung, einer niedereren Temperatur hingegen eine westliche Schwankung der Magnetnadel.

Die Inclination erreicht ihren grössten Werth im December bis Februar, also zur Zeit, wo die mittlere Wärme der ganzen Erde ihr Minimum mit 12°8 erreicht, ihren kleinsten Werth hingegen im Juni bis August, wo die mittlere Wärme der Erde bis 17°4 steigt.

Dasselbe Verhältniss findet auf der östlichen und westlichen Erdhälfte bei der Intensität statt. Es entspricht der kälteren westlichen Hälfte (14°4) eine grössere Intensität der erdmagnetischen Kraft, der wärmeren östlichen Hälfte (15°5) eine kleinere Intensität. Den im Jahresmittel gleichen Temperaturen der Nord- und Südhemisphäre entspricht wahrscheinlich auch in beiden Hemisphären gleiche Intensität. Die von Sabine gefundene Variation der Intensität, nämlich, dass in beiden Hemisphären im Halbjahr October bis März die Intensität etwas grösser ist als zur übrigen Zeit des Jahres, entspricht, analog der Ost- und Westhälfte, der Temperaturvariation, indem wieder der während des Winters der Nordhemisphäre kälteren Erde eine grössere Intensität zukommt, als ihr während des Sommers der Nordhemisphäre, wo die Gesammttemperatur der Erde höher ist, eigen ist.

Die kältere westliche Hemisphäre enthält auch alle vier Centren grösster Kraft.

In der Hoffnung, durch das vorgelegte Zahlenmaterial der Meteorologie eine erwünschte Arbeit geliefert zu haben, spreche ich noch zum Schlusse Herrn Prof. Hann, der mir auf's zuvorkommendste in der Beschaffung der erst im Erscheinen begriffenen Isothermenkarten, sowie durch die besten Rathschläge stets auf's freundlichste zur Hand ging, hiermit öffentlich meinen wärmsten Dank aus.

145	140	135	130	125	120	115	110	105	100	95
	-18·3		*-19·0*		*-20·0*		*-20·0*		*-20·0*	
	-16·5		*-16·7*		*-17·2*		**-17·6**		*-17·7*	
-13·2	*13·4*	*13·8*	**-14·1**	*-14·3*	*-14·6*	**-14·8**	**-14 9**	**14·9**	*-14·9*	**14·8**
	- 5·5		**- 7·0**		**- 8·5**		**-10·0**		**-10·8**	
4·8	**4·5**	**3·0**	**1·0**	**- 0·5**	**- 1·4**	**- 2·3**	**- 3·5**	**- 5·0**	**- 6·1**	*- 7·0*
	7·2		**6·8**		**3·0**		**0·0**		**- 1·5**	
9·3	*9·0*	*9·0*	*8·8*	**9·0**	**9·0**	**9·0**	**6·8**	**3·7**	**2·5**	**1·5**
	11·0		*9·9*		**13·8**		**11·3**		**7·8**	
13·7	*13·2*	*12·4*	*11·7*	*11·8*	**16·2**	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Östlich von Greenwich. — Westlich von Greenwich.

Tabelle I. [illegible]

Tabelle II. Temperatur der Parallelkreise im J[illegible]

Tabelle III. Temperatur der Parallelkreise im J[illegible]

Anmerkung. Die fetten Ziffern sind die Temperaturen über dem Lande, die liegenden Ziffern die Temperaturen [illegible]

MYCOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN.

VON

HUGO ZUKAL.

(Mit 3 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 5. JUNI 1885.)

VORWORT.

Die folgende kleine Abhandlung behandelt die Entwicklungsgeschichte grösstentheils solcher Ascenfrüchte, deren Primordien in einer rein vegetativen Weise angelegt werden. Damit soll jedoch keineswegs die Sexualität bei den Ascomyceten überhaupt, sondern nur in den beschriebenen speciellen Fällen geleugnet werden.

Da die erste Anlage der Ascenfrucht bis jetzt bei verhältnissmässig nur wenigen Species erforscht ist, so dürfte der durch diese Abhandlung gelieferte Beitrag zur Kenntniss der Entstehung der Ascomycetenfrucht nicht unwillkommen sein.

Der Verfasser.

Erstes Capitel.

Zur Morphologie des *Thelebolus stercoreus* Tode.

Thelebolus stercoreus Tode.

(Fungi Mecklenburgenses Selecti.)

Taf. I, Fig. 1—13.

Die Gattung *Thelebolus* wurde zu Ende des vorigen Jahrhunderts von Tode mit der Species *T. stercoreus* aufgestellt und einige Jahre später von den Autoren des „*Conspectus Fungorum*" Albertini und Schweiniz um die Species *T. terrestris* vermehrt.

Die folgenden Schriftsteller, welche die Gattung *Thelebolus* überhaupt erwähnen, reproduciren die Beschreibung der genannten Autoren, ohne etwas wesentlich Neues hinzuzufügen.

Vergl. Persoon, Synopsis, p. 116,
Nees von Esenbeck, das System der Pilze u. Schwämme, p. 319.
E. Fries, Systema, p. 307.
Corda, Icones fungorum, Tom. V, p. 26.
Fuckel, Symbolae mycologicae, p. 92.
Frank[1] in Leunis Synopsis.

[1] Ich bin Herrn Frank, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, für einige Auskünfte über die Literatur des *Thelebolus* zu grossem Dank verpflichtet.

Da aus den Beschreibungen und Zeichnungen der älteren Autoren nicht mit Sicherheit geschlossen werden kann, ob die Gattung *Thelebolus* zu den Ascomyceten oder Gasteromyceten gehört und eine diesbezügliche moderne entwicklungsgeschichtliche Arbeit nicht vorliegt, so ist gegenwärtig die Stellung der ganzen Gattung im System schwankend und unsicher.

Dieser Umstand macht es wohl erklärlich, dass die verdienstvollen Autoren der neuesten mycologischen Sammelwerke, nämlich Saccardo und Winter,[1] die Gattung *Thelebolus* mit Stillschweigen übergehen.

Im Folgenden soll nun die Klarlegung der Morphologie des *Thelebolus* und die Fixirung seiner systematischen Stellung versucht werden.

Am 1. November 1884 hatte ich von einer Excursion nach Reckawinkel bei Wien unter Andern auch eine Anzahl frisch gesetzter Hasenfäces mitgebracht. Dieselben wurden unter der Glasglocke feucht gehalten und von Zeit zu Zeit behufs Beobachtung der sich eventuell spontan einstellenden Pilze revidirt.

Nach 10 Tagen traten kugelige, etwa senfkorngrosse, gelbliche Perithecien auf, die sich bei näherer Untersuchung als der *Thelebolus stercoreus* Tode erwiesen.

Wenn man von der Form des reifen Perithecium eine richtige Vorstellung gewinnen will, so muss man dasselbe — aus später zu entwickelnden Gründen — trocken auf den Objectträger legen und mit einem schwachen System betrachten. Dann constatirt man, dass die vollkommen mündungslosen Perithecien entweder perfect kugelig sind oder eine eiförmige Form besitzen (I, 1). Man sieht ferner, dass die Perithecien aus ziemlich dünnwandigen, flachen, unregelmässig polygonalen oder ausgebuchteten Zellen bestehen, die lückenlos aneinander schliessend, eine Art von Pseudoparenchym bilden. Macht man durch diese Perithecien dünne Längsschnitte, so ergibt sich, dass die ganze Perithecialhülle aus 3—5 Zelllagen besteht, von denen jedoch die innersten leicht obliteriren. Die Grösse der Zellen nimmt von aussen nach innen zu ab, so dass also die Zellen der innersten Schichte am kleinsten sind. Die Zellen der Aussenschichte besitzen auch die stärkste Wandung, sind im Übrigen jedoch ungefärbt und zur Zeit der Reife des Pilzes, wie es scheint, abgestorben. Die Perithecienwand als Ganzes muss als dünnhäutig bezeichnet werden. Von der Perithecienbasis, welche fast ganz in der Fäcalmasse eingebettet ist, strahlen einige vereinzelte, meist stark hin- und hergebogene Hyphen rhizoidenartig in das Substrat aus (I, 5). Bringt man ein reifes Perithecium in einem Wassertropfen unter das Mikroskop, so bemerkt man in der oberen Polargegend der kugeligen Kapsel eine zitzenförmige Anschwellung, die sich unter den Augen des Beobachters rasch vergrössert. Dabei bemerkt man deutlich, dass die Kapselwand durch die sich activ ausdehnende Inhaltsmasse des Peritheciums passiv gedehnt wird, und zwar hauptsächlich in der Scheitelregion. Nach kurzer Zeit, etwa nach 20—60 Secunden, springt die Kapselwand über dem Scheitel der zitzenförmigen Hervorragung unregelmässig auf und aus der Öffnung tritt, mit jedem Moment weiter, das obere Ende eines glänzenden, dicken Schlauches hervor (I, Fig. 2). Indem dieser sich zu vergrössern fortfährt, kriecht er gewissermassen aus seiner perithecialen Hülle heraus und streift dieselbe zuletzt ganz ab. Hier muss hervorgehoben werden, dass von einem förmlichen Herausschleudern des Ascus keine Rede sein kann; seine Befreiung von der Hülle findet im Gegentheile in einer langsamen, aber stetigen Weise statt, so dass immerhin von dem Momente des Platzens der Perithecienwand bis zu dem der vollständigen Isolirung des Schlauches 1—3 Minuten vergehen. Zuweilen findet übrigens eine vollständige Trennung zwischen Ascus und Hülle gar nicht statt, sondern der Schlauch tritt nur mit etwa mit $^3/_4$ seiner Länge hervor, während sein Basaltheil von der zusammengeschrumpften Perithecialwand umgeben bleibt.

Der isolirte Ascus ist etwa 200 μ lang und 150 μ breit, hat im Ganzen eine eiförmige Gestalt und ein glattes glänzendes Aussehen, welcher Umstand von einer zarten Schleimschichte herrührt, die ihn von aussen umgibt. Die Dicke seiner Wand beträgt durchschnittlich 5 μ. Diese Membran besteht aus Pilzcellulose und färbt sich weder nach Schwefelsäure und Jod, noch durch Chlorzinkjod blau. Auch zeigt sie weder in radialer noch in tangentialer Richtung eine Schichtung oder Streifung, sondern erscheint durchaus homogen. Nur am Scheitel des Ascus existirt eine streng umschriebene, kappenförmige Stelle, wo die Zellwand eine besondere

[1] Saccardo, Sylloge Fungorum und Winter, Die Pilze in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora.

Differenzirung erfahren hat. Diese Stelle fällt auch schon durch ihr optisches Verhalten auf. Während nämlich die ganze übrige Ascuswand das Licht ziemlich stark reflectirt, erscheint der obere kappenförmige Theil matt (I, 3 und 4). Die Differenzirung dieser Stelle besteht hauptsächlich darin, dass sie um vieles poröser ist, als die übrige Membran.

Diese Porosität lässt sich direct beweisen; wendet man nämlich Jod oder ein anderes Tinctionsmittel an, so zeigt die differencirte Membranstelle eine deutliche Färbung, während die ganze übrige Ascuswand absolut ungefärbt bleibt. Der physiologische Zweck, um dessenwillen eine bestimmte Hautstelle des Schlauches in so eigenthümlicher Weise modificirt wird, soll später beleuchtet werden.

Der mächtige Ascus ist an seiner Innenseite mit einer ziemlich dicken Schichte von Protoplasma ausgekleidet; für gewöhnlich ist diese plasmatische Wandschichte schwer sichtbar, sie tritt aber sofort deutlich in der bekannten Weise hervor, wenn man wasserentziehende Reagentien anwendet.

Das ganze Innere des Schlauches wird von einer grossen Anzahl (wahrscheinlich 8×64) sehr kleiner, farbloser Sporen gleichmässig erfüllt. Dieselben besitzen eine gestreckt ellipsoidische Form und sind etwa 5μ lang und 3μ breit.

Wenn ich gesagt habe, dass der ganze Schlauch von der Sporenmasse nahezu gleichmässig erfüllt wird, so gilt dies nur für den trocken liegenden, reifen Ascus (I, 5); denn sobald derselbe in das Wasser gelangt, ziehen sich die Sporen zu einem einzigen in der Scheitelregion des Schlauches liegenden Ballen zusammen. Dabei erkennt man deutlich, dass die ganze Sporenmasse, ähnlich wie bei *Saccobolus,* von einer besonderen Schichte von Hyaloplasma, gleichwie von einem Sacke eingeschlossen wird. Dieser ist es, welcher sich wie ein Muskel activ contrahirt; die Sporen folgen nur passiv seinem Drucke. Zuweilen sieht man auch, dass einzelne Plasmastränge den Sporensack (*sit venia verbo*) mit dem Wandplasma verbinden (I, 3). Während sich die Sporen in der Scheitelregion des Ascus zusammenballen, vergrössert sich der letztere unter den Augen des Beobachters fort und fort. Die Vergrösserung erfolgt hauptsächlich in der Richtung seiner Längenachse, und zwar durch einen Druck, der von innen nach aussen wirkt. Durch diesen Druck wird die sehr elastische Ascuswand hauptsächlich in ihrem obersten Theile passiv gedehnt.

Wie entsteht aber der von Moment zu Moment stetig wachsende Druck im Innern des Ascus? Auf eine sehr einfache Weise. Der Schlauch enthält nämlich in seinem Innern eine grosse Menge einer quellbaren Materie. Diese quellbaren Massen sind hauptsächlich in seiner Basisregion aufgestapelt, u. zw. in der Form von halbflüssigen Bällchen oder Blasen; ihrer chemischen Constitution nach dürften sie zu der Gruppe der „Pflanzenschleime" gehören.

Gelangt nun der reife Ascus in das Wasser, so nehmen die gummiartigen Massen in seinem Innern das Wasser mit einer grossen Energie auf, wobei sie rasch aufquellen und sich haufenwolkenartig nach oben gegen die Sporen zu vertheilen. Das Imbibitionswasser muss natürlich, ehe es zu den quellungsfähigen Substanzen im Innern des Ascus gelangt, früher die dicke Ascuswand und dann den Plasmaschlauch passiren. Dies hat keine Schwierigkeit, weil die Canäle zwischen den Mikrosomen der Ascuswand und den Micellgruppen des plasmatischen Wandbeleges für die ausserordentlich kleinen Wassermoleküle weit genug sind. Immerhin erfordert dieser endosmotische Vorgang ein gewisses Mass von Zeit, ein Mass, welches zu den rapiden Quellungserscheinungen im Innern des Ascus und zu der schnellen Vergrösserung des Schlauchumfanges nicht recht stimmen wollte. Nach Anwendung eines Tinctionsmittels — in diesem Falle Lacmustinctur — wurde auch die Ursache der raschen Wasseraufnahme sofort klar; denn nun erkannte man, dass es hauptsächlich die poröse, differenzirte Hautstelle am Scheitel des Ascus war, durch welche das Wasser einströmte, und zwar zuweilen mit solcher Gewalt, dass der unter dem Ascusscheitel liegende Sporenballen, trotz seiner Plasmahülle, von dem eintretenden Wasserstrom ergriffen und weit nach hinten in das Innere des Schlauches getrieben wurde, und erst dann wieder an seinen alten Platz zurückkehren konnte, nachdem die Gewalt der Strömung etwas nachgelassen hatte.

Da die Moleküle der gequollenen Inhaltsmassen des Schlauches viel zu gross sind, als dass sie durch die Poren der Ascuswand nach aussen diffundiren könnten, da diese

gequollenen Massen ferner nicht compressibel sind, aber nach der Quellung ein viel grösseres Volumen ausfüllen, als vor derselben, so müssen sich die sie umschliessenden Häute, nämlich der dehnbare Protoplasmasack und die elastische Ascusmembran, nothwendiger Weise vergrössern u. zw. in der Richtung des geringsten Widerstandes.

Diese Richtung fällt in dem gegebenen Falle mit der Längenachse des Ascus zusammen; doch dehnen sich nicht alle Hautstellen gleichmässig aus, sondern es wird hauptsächlich das obere Drittel des Schlauches gedehnt, was man daraus schliessen kann, weil sich dort die Dicke der Ascuswand während der Streckung merkbar verkleinert.

Da die Quellungserscheinungen im Innern des Ascus fortdauern und demnach der Druck von innen nach aussen fortdauernd wächst, so wird endlich die Festigkeit der Schlauchwand überwunden und derselbe reisst am Scheitel u. zw. an der differenzirten Hautstelle in 2—4 Lappen auf. Weil aber die Ascusmembran eine grosse Elasticität besass, so stand im Momente des Platzens auch der Inhalt des Ascus genau unter demselben Druck wie seine Membran. Dieser Druck muss sehr gross sein, weil die ganze Sporenmasse auf die enorme Entfernung von $1\frac{1}{2}^{cm}$ fortgeschleudert wird. Wenn man die Grösse einer Spore (5μ lang und 3μ breit) mit dem zurückgelegten Weg vergleicht, wenn man ferner zwischen dem Gewicht des herausgeschleuderten Sporenballens und dem des Ascus eine Parallele zieht, so wird man finden, dass die Sporen relativ ebensoweit fortgeschleudert werden, wie das Projectil aus dem modernen Hinterlader.

Nach der Ejaculation verkürzt sich der Schlauch etwa um den vierten Theil seiner Länge und misst dann ungefähr 150μ. Vergleicht man diese Länge mit dem Durchmesser des reifen kugeligen Ascus vor der Quellung, welche circa 110μ beträgt, so ergibt sich, dass der Ascus durch den Quellungsprocess um etwa 40μ bleibend gedehnt worden ist.

Überblicken wir die bis jetzt geschilderten Vorgänge, so ist es ohneweiteres klar, dass der *Th. stercoreus* Tode behufs Ausstreuung seiner Sporen einen Mechanismus besitzt, der seinem Zwecke vollkommen angepasst ist. Dieser Mechanismus besteht aus folgenden Theilen:

1. In dem Ascus sind quellungsfähige Massen aufgestapelt, welche energisch das Wasser anziehen.

2. Sind die Sporen von einer besonderen Plasmaschichte eingeschlossen, welche sich, sobald die Wasseraufnahme beginnt, zusammenzieht und die Sporen zu einer möglichst dichten Aneinanderlagerung zwingt.

3. Ist durch eine besonders differenzirte poröse Hautstelle am Scheitel des Ascus dafür gesorgt, dass das Wasser rasch in den Ascus gelangen kann.

4. Vermehrt sich durch die Wasseraufnahme das Volumen der quellenden Massen, welche durch die sie einschliessenden Hüllen nicht nach aussen diffundiren können, so bedeutend, dass sich diese Hüllen beinahe um das Doppelte ihrer ursprünglichen Länge ausdehnen müssen.

5. Besitzt die Ascuswand einen hohen Grad von Elasticität, wodurch es sich erklärt, dass die potentielle Energie dieser Membran in demselben Verhältnisse wächst, wie der auf sie ausgeübte Druck.

6. Endlich ist die entstandene Ejaculationsöffnung im Verhältniss zu der Grösse des Ascus so klein, dass sie mit dazu beiträgt, die senkrechte Wurfweite von $1\frac{1}{2}^{cm}$ verständlich zu machen.

Die ejaculirten Sporen wurden mittelst Objectträger, die etwa 1^{cm} hoch über dem Pilze schwebten, theils trocken, theils in einem Tropfen Nährlösung aufgefangen. Allein alle Versuche, dieselben zum Keimen zu bringen, bleiben — allen Variationen der Keimungsbedingungen zu Trotz — vollkommen erfolglos. Dieses Misslingen wird übrigens keinen Mykologen, der sich mit entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen abgegeben hat, befremden; denn es ist bekannt, dass kleine Sporen überhaupt sehr schwer keimen.

Wenn ich auch durch das totale Fehlschlagen der Keimversuche nicht in die Lage kam, die Entwicklung des Pilzes *ab ovo* verfolgen zu können, so bot doch mein reiches Material Entwicklungsstudien in solcher Fülle und Mannigfaltigkeit, dass ich noch Zustände zu Gesicht bekam, wo das ganze Perithecium nun noch aus einem Hyphenknäuel von etwa 15μ Durchmesser bestand (I, 9 und 10). Aber auch in diesen winzigen Knäuelchen schimmert schon der einzige Ascus in der Form einer dünnhäutigen, kugeligen Blase durch, in der man deutlich einen einzigen grossen Zellkern wahrnehmen kann. Einmal sah ich in einer solchen jungen

Fruchtanlage auch 2 Asci von ziemlich gleicher Grösse (I, 11); doch ist es wahrscheinlich, dass nur einer derselben zur Entwicklung gelangt sein würde.

Die constante Gegenwart des Ascus in den Primordien zwingt zu dem Schlusse, dass die Differenzirung zwischen Ascus und Hülle in einen Zeitpunkt fällt, in dem eben erst die ersten Hyphenverschlingungen für die künftige Früchtenlage stattfinden; ja es ist wahrscheinlich, dass bei *Thelebolus* ähnlich wie bei *Podosphaera* der Ascus früher entsteht wie die Rinde.

In einem vorgeschritteneren Entwicklungsstadium lassen sich die Hyphen der Fruchtanlage nicht mehr als solche unterscheiden. Das junge, kugelige Perithecium ist auf dieser Stufe der Ausbildung von einer dicken, mehrschichtigen, pseudoparenchymatischen Rinde umschlossen, durch welche der mehrkernige Ascus deutlich hindurchschimmert (I, 8). Dieser letztere wächst sehr rasch und wird bald so gross, dass er den halben Raum des jugendlichen Perithecium allein ausfüllt (I, 7). Auf dieser Entwicklungsstufe ist der Ascus bereits mit kleinen Zellkernen so dicht erfüllt, dass ein Zählen derselben unmöglich ist; immerhin kann man jedoch durch das Vergleichen verschieden alter Schläuche die Thatsache constatiren, dass die Zellkerne nicht simultan, sondern successiv, d. h. durch Theilung gebildet werden.

Bei einer gewissen Einstellung des Objectivs bemerkt man auch das Vorhandensein einer Paraphysenreihe, welche kranzförmig den Ascus umsäumt und sich über seinen Scheitel kuppelförmig zusammenneigt (I, 6). Da diese Paraphysen zur Zeit der Reife der Perithecien nicht mehr vorhanden sind, so muss man annehmen, dass sie verschleimen. Sie liefern wahrscheinlich im Vereine mit den obliterirenden Zellen der Perithecienwand jene Schleimschichte, welche den reifen Ascus umhüllt und schlüpferig macht und sein Herauskriechen aus dem Perithecium vor dem Acte der Ejaculation erleichtert.

Das ist Alles, was ich über die Entwicklungsgeschichte des *Th. stercoreus* Tode durch vergleichende Untersuchungen der vorhandenen Übergangsstadien in Erfahrung bringen konnte.

Wenn nun auch nach dieser Darlegung der Entwicklungsgang des beschriebenen Pilzes manche Lücke aufweist und uns besonders über den wichtigen Punkt im Unklaren lässt, ob die erste Anlage des Fruchtkörpers auf einen Befruchtungsprocess zurückzuführen sei oder nicht, so reicht er doch im Vereine mit der gewonnenen Einsicht in den Bau des entwickelten Pilzes vollkommen hin, um die systematische Stellung des *Thelebolus* zu klären. Nach dem Gesagten kann wohl die nahe Verwandtschaft der Gattungen *Thelebolus* und *Podosphaera* kaum bezweifelt werden. Allerdings fehlen unserem Pilze die für die Erysipheen so charakteristischen Hausterien. Allein diese Organe sind offenbar Producte der Anpassung an bestimmte Wirte und eine directe Folge des Parasitismus; der Saprophyt *Thelebolus* kann ihrer vollkommen entrathen. Vielleicht haben wir den *Thelebolus* als einen Repräsentanten einer uralten Formenreihe anzusprechen, von der sich die Erysipheen als echte Schmarotzer abzweigten. Ein solcher Vorgang wäre leicht zu begreifen, wenn man bedenkt, dass vielen Saprophyten zugleich ein facultativer Parasitismus zugesprochen werden muss. Sei dem übrigens wie ihm wolle, die nahe Verwandtschaft der Gattungen *Thelebolus* und *Podosphaera* scheint mir auch ohne diese Speculation festzustehen.

Zum Schlusse erlaube ich mir einer Monstrosität zu erwähnen, weil dieselbe zeigt, wie weit mitunter ein Individuum von der typischen Form abzuweichen vermag. Das abnorme Exemplar kam mir erst zu Gesicht, nachdem der Ascus die Peritheciumhülle durchbrochen hatte (I, 13). Die Zellen dieser Hülle waren äusserst zart und verhältnissmässig gross, während das ganze Individuum kaum $^1/_3$ der Grösse eines normal gebildeten erreichte. Der Schlauch besass nur eine dünne Wand und am Scheitel keine differenzirte Hautstelle. Auch konnte ich, als ich dieses monströse Individuum ins Wasser brachte, weder eine Contraction der Sporen, noch eine Ejaculation bemerken. Das Merkwürdigste an diesem abnormen Exemplar waren aber die Sporen; denn diese erwiesen sich genau 4mal so gross, wie die normalen, hatten sonst aber ganz die Form der letzteren. Vielleicht ist es gestattet, diese merkwürdige Monstrosität als eine Entwicklungshemmung zu betrachten, welche durch eine Ernährungsstörung bedingt worden ist. Die Hemmung würde sich dann hauptsächlich in der Weise geltend gemacht haben, dass die letzten zwei Kerntheilungen und die darauf folgenden Wachsthumprocesse ganz unterblieben sind.

Vielleicht ist aber auch diese Missbildung nichts Anderes als ein Rückschlag zu einer Form, aus der sich einst der *Thelebolus* selbst entwickelt hat.

Zweites Capitel.

Beitrag zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte einiger Ascomyceten-Früchte.

I. Die Entwicklung der Fruchtkörper von *Peziza*-Species.

Taf. II, Fig. 1—4.

Während des Sommers 1884 habe ich durch zahlreiche Experimente zu ermitteln gesucht, inwieweit sich sich die mit verschiedenen Nährlösungen getränkte Saugpappe als Nährboden für Pilzculturen verwenden lasse.

Auf einem mit Liebig'schen Fleischextract getränkten Stück Saugpappe trat ein reichlich verzweigtes und septirtes Luftmycel auf, welches sich rasch in radialer Richtung verbreitete. Da das Wachsthum im Mittelpunkt des Hyphencomplexes bald stille stand, während es sich in der Peripherie desselben in der üppigsten Weise entfaltete, so entstand bald ein Miniaturhexenring von circa 5^{cm} Durchmesser und $1^1/_2{}^{cm}$ Breite. An den älteren Theilen dieses Mycels bildeten sich nach etwa 6 Tagen theils kleine sclerotienartige Knöllchen, theils die Fruchtkörper einer gallertig fleischigen Peziza.

Über die sclerotienartigen Knöllchen werde ich an einem andern Ort berichten, hier soll nur die Anlage der Pezizascheibchen, deren Entwicklung ich an diesem Mycel mit der grössten Bequemlichkeit verfolgen konnte, ins Auge gefasst werden.

Der erste Ansatz zur Fruchtanlage besteht darin, dass sich die Hyphen um einen bestimmten Punkt des Mycels herum mit plastischen Stoffen füllen und dadurch in einer auffallenden Weise knoten- oder ganglienförmig anschwellen. Stets füllen sich mehrere und wie es scheint gleichartige Hyphenstücke gleichzeitig mit Bildungsstoffen (II, 1).

Erst nachdem dies geschehen ist, treiben die angeschwollenen Hyphenstücke kurze, dicke Seitenäste, welche sich während ihres Längenwachsthums sowohl unter sich, als auch mit den Hauptästen verschlingen.

Die erste Fruchtanlage ist demnach in diesem Falle stets das Product mehrerer und allem Anscheine nach vollkommen gleichartiger Hyphen.

Nachdem sich durch die Aussprossung und Verschlingung der Initialhyphen ein ziemlich compactes Knäuelchen gebildet hat, beginnt sofort eine eigenthümliche Vergallertung der äussersten Hautlamellen der Hyphen, während die Fächerung derselben durch zahlreiche Querwände erst etwas später eintritt. Dieser Vergallertungsprocess beginnt in der Mitte des Knäuelchens und schreitet von da aus gegen die Oberfläche zu fort (III, 2). Sobald derselbe zu Ende geführt ist und das ganze Knötchen die Form eines gallertigen linsenförmigen Körpers gewonnen hat, werden auch alsbald die Paraphysen gebildet, und zwar durch directe Aussprossung der obersten Hyphenschicht. Die jungen Paraphysen neigen sich alle gegen den Mittelpunkt der Knötchenoberfläche und bilden eine flache Kuppel. Während die Saftfäden emporwachsen, differenzirt sich der linsenförmige Körper — wie dünne Durchschnitte zeigen — nach zwei Richtungen. Einmal bildet sich um die Saftfäden herum ein ringförmiges lockeres Pseudoparenchym aus, indem sich die gallertigen Hyphen dort reichlich septiren und inhaltsleer werden (XI, 3 *a*).

Anderseits bemerkt man unter der Paraphysenschicht eine dünne Lage gekrümmter, aber im Ganzen horizontal verlaufender Hyphen, welche durch eine grössere Dicke und ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen auffallen (II, 3 *b*). Durch vorsichtige Quetschung und Zerfaserung nicht allzu dünner Schnitte kann man sich leicht überzeugen, dass die eben erwähnten, stark lichtbrechenden Hyphen durch unmittelbare Sprossung aus den gallertigen Hyphen des Grundgewebes hervorgegangen sind.

Später zerfallen die stark lichtbrechenden Hyphen durch Querfächerung in nahezu isodiametrische Zellen, welche nun wieder ihrerseits auszusprossen beginnen, aber hauptsächlich in der Richtung nach oben. Aus diesen Sprossen gehen die Schläuche hervor — niemals aber Paraphysen. Da die Paraphysen

schon entwickelt sind, ehe die Asci angelegt werden, so müssen die letzteren die Paraphysen in demselben Masse auseinanderdrängen, als sie selbst emporwachsen. Durch die successive Einschiebung der Asci in die Paraphysenmasse erlangt das Hymenium eine immer grössere Oberfläche und krümmt sich in Folge dessen etwas convex nach aussen; gleichzeitig nehmen die anfangs kuppelförmig zusammengeneigten Paraphysen nach und nach eine radiale Stellung an. Je mehr sich ferner die Asci entwickeln, desto mehr wandert das Protoplasma aus den ascogenen Mutterzellen in die Schläuche selbst über und zuletzt bemerkt man unter den Ascis eine Schicht ziemlich leerer, isodiametrischer Zellen, welche wohl als Subhymenialschicht bezeichnet werden kann und dem Hypothecium der Lichenologen homolog sein dürfte (II, 4 *a*).

In der Subhymenialschicht verschwindet auch allmälig die aus der Quellung der Häute der Primordialhyphen hervorgegangene Gallerte; sie scheint ebenfalls von den Schläuchen aufgebraucht zu werden. Nur der unterste und innerste Theil des ganzen Fruchtkörpers behält sein gallertiges Aussehen und die Hyphenstructur auch dann noch bei, wenn die Sporen in einzelnen Schläuchen bereits ihre Reife erlangt haben. (II, 4 *b*).

Die Sporen werden simultan ejaculirt und können mittelst Objectträger auf die bekannte Weise aufgefangen werden. Bringt man dieselben in verdünnten Fleischextract, so keimen sie binnen 24—36 Stunden und entwickeln dasselbe Mycel, welches schon eingangs dieses Capitels geschildert worden ist.

Auf dem Objectträger sah ich jedoch niemals Conidien oder Fruchtbecher entstehen; dagegen bildeten sich die bereits erwähnten Bulbillen in grosser Anzahl.

Ich muss hier ausdrücklich constatiren, dass die Entwicklungsgeschichte unserer *Peziza* der Hauptsache nach vollkommen übereinstimmt mit der Bildung der Apothecien von *Peltigera, Peltidea* und *Nephroma,* welche erst in jüngster Zeit von Fünfstück[1] erschlossen worden ist.

Hier wie dort werden die Paraphysen zuerst angelegt und bleiben von dem schlauchbildenden Fasergewebe streng gesondert. Hier wie dort entstehen die Asci als Sprossungen eigenthümlich differenzirter Hyphenstücke *(Ascogone)*, ohne dass irgend ein Umstand auf einen vorausgegangenen Befruchtungsprocess hinwiese. Die Entwicklungsgeschichte unserer *Peziza* gleicht aber auch in vieler Beziehung der von anderen *Peziza*-Species von *Helotium* und *Sclerotinia,* wie aus dem Vergleiche mit den bezüglichen Untersuchungen Brefeld's und van Tieghem's[2] sofort erhellt.

Indem ich zum Schlusse die Diagnose der *Peziza*-Species folgen lasse, bemerke ich, dass dieselbe auf keine einzige der von Cooke in seiner „Mycographia seu Icones fungorum, Vol. I, Dyscomyceten" beschriebenen und abgebildeten Formen genau passt.

Dennoch habe ich es vermieden einen neuen Namen zu schaffen, weil die demnächst zu erwartenden Arbeiten Saccardo's und Winter's die Speciesfrage erledigen dürften.

Fruchtkörper, einzeln oder gesellig, sitzend, scheibenförmig, convex, etwa 2—4^{mm} breit und 1$^{1}/_{2}$—3^{mm} hoch, fleischig gelatinös, röthlich oder bräunlich-röthlich, etwas durchscheinend. Rand in der Jugend vorhanden und dann etwas kleiig, später verschwindend. Schläuche cylindrisch, oben wie gestutzt, achtsporig, etwa 50 μ lang und 8 μ breit (pars sporifer).

Sporen schief einreihig, elliptisch, eintropfig, hyalin, glatt, etwa 9 μ lang und 6 μ breit. Paraphysen fadenförmig, undeutlich gegliedert, einfach, oben nicht verdickt, aber von einem schmalen Gallertsaum umgeben.

Auf einer mit Liebig'schen Fleischextract getränkten Filzpappe. Sommer 1884.

II. *Ascodesmis nigricans* van Tieghem.

Taf. II, Fig. 5—10.

Vergl. van Tieghem, Bull. de la soc. bot. de France. Tom. 23, 1876.

Die Gattung *Ascodesmis* wurde von van Tieghem auf Hundefäces und Schafmist entdeckt und in zwei Species an dem oben citirten Orte beschrieben, leider aber ohne Beifügung einer Zeichnung. Sie erregt haupt-

[1] Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lichenen von Moriz Fünfstück, Berlin 1884.

[2] Brefeld, Untersuchungen über Schimmelpilze, 4. Heft und van Tieghem, Bull. de la soc. bot. de France. T. 23' 1876

sächlich desshalb ein gesteigertes Interesse, weil sie gewissermassen das Bindeglied abgibt zwischen den Gymnoasceen und Discomyceten.

In Deutschland, Österreich-Ungarn und der Schweiz ist bisher noch kein Repräsentant dieser merkwürdigen Gattung aufgefunden worden.

Sie kommt aber, wie ich versichern kann, auch bei uns gar nicht selten vor und ist bisher nur, offenbar wegen ihrer Winzigkeit, übersehen worden.

In meinen Culturen trat der *Ascodesmis nigricans* wiederholt ganz spontan auf und zwar immer auf Hundefäces.

Da ich den ganzen Entwicklungsgang des Pilzes an Objectträgerculturen studiren konnte und meine Beobachtungen in einzelnen Punkten von denen van Tieghem's abweichen, so werde ich im Folgenden die Entwicklung des ganzen Pilzes in aller Kürze so schildern, wie ich dieselbe gesehen habe, dabei aber hauptsächlich bei jenen Punkten verweilen, in welchen sich meine Beobachtungen mit denen van Tieghem's nicht decken.

Zuvor jedoch einige Worte über die Methode meiner Objectträgerculturen.

Die ejaculirten, ovalen, circa 12 μ langen und 10 μ breiten, dunkelbraunen und mit einem netzigen Exospor versehenen Sporen keimten im Pflaumendecoct sofort; das aus der Spore hervorgegangene Mycel ging aber in den Nährlösungen regelmässig zu Grunde. Nun brachte ich eine etwa stecknadelkopfgrosse, sterilisirte Fäcalmasse auf den Objectträger, befeuchtete sie, besäete sie mit einer gekeimten Spore und stellte das Ganze in die feuchte Kammer. Diese Methode bewährte sich vortrefflich, denn die gebildeten Mycelien wuchsen auf sämmtlichen Objectträgern über die ausgebreitete Fäcalmasse weit hinaus und konnten nun auf dem blanken Objectträger unter dem Mikroskop direct beobachtet werden.

Beim Keimen tritt der Inhalt durch einen klaffenden Riss des Exospors in der Form einer ovalen Blase heraus. An dieser bilden sich 2—3 Vegetationspunkte, welche zu eben so vielen Keimschläuchen auswachsen. Dieselben verzweigen sich mit falscher Dichotomie und treiben auch häufig laterale Ausstülpungen, die sich zu ebenso vielen Seitenzweigen umbilden. Anfangs findet die Zweigbildung nur in einer Ebene, nämlich parallel der Unterlage statt. Wenn aber nach 12—15 Stunden das Mycel bereits eine gewisse Grösse erreicht hat, werden zahlreiche Seitenzweige aufgerichtet, die aus dem Wassertropfen emportauchen und durch eine fortgeführte Zweigbildung ein Luftmycel bilden.

An diesem weissen, seidig glänzenden Mycel bemerkt man schon am dritten Tage nach der Aussaat (ich experimentirte im März) einzelne Knötchen oder Knäuelchen (II, 5).

Behufs Feststellung der Entstehungsweise dieser Knötchen müssen einige Objectträgerculturen geopfert werden. Nach Behandlung des Luftmycels mit alkoholischer Jodtinctur überzeugt man sich, dass die knötenartigen Mycelanschwellungen einen doppelten Ursprung besitzen. Die kleineren bestehen aus 3—4 kurzen, etwas verdickten und reichlich mit plastischen Stoffen erfüllten Zweigchen, die häufig die Form eines *T* nachahmen und immer Producte eines einzigen Hyphenastes sind (II, 6).

Die grösseren Knötchen dagegen entstehen durch die Verflechtung mehrerer, gleichartiger, stark verdickter Hyphenzweige, ohne dass jedoch die Art dieser Verflechtung sich stets gleich bleibt.

Das Resultat des weiteren Wachsthums sowohl der grossen, wie der kleinen Knötchen ist ein tafelförmiges, rundliches Hyphengewebe, aus dessen oberen Seite zahlreiche, kugelige, blasige Ausstülpungen hervorwachsen (II, 7).

Diese Ausstülpungen füllen sich rasch mit einem dichten Protoplasma, nehmen nach und nach eine cylindrische Form an und bilden die Asci. Nur ein kleiner Theil der Ausstülpungen, und zwar gewöhnlich der an der Peripherie des tafelförmigen Hyphengewebes gelegene, behält seine Kugelgestalt bei, umgibt sich mit einer dicken Membran und verwandelt sich so zur Conidie oder Gemme (II, 8 u. 10).

Die dicht nebeneinander emporspriessenden Schläuche bilden gewöhnlich ein rundliches Bouquet oder ein *Peziza*-ähnliches Scheibchen von 80—160 μ im Durchmesser. Auf den grösseren Knötchen werden gewöhnlich mehrere solche Bouquets auf einmal gebildet, die dann häufig zusammenfliessen und unregelmässig

begrenzte Ascushaufen bilden. Wenn es auch die Regel ist, dass die Ascen zu einem Fruchtstand verbunden sind, der von einem Kreise oder einer Ellipse umschrieben werden kann, so erleidet diese Regel doch ihre Ausnahmen. Denn ich sah wiederholt Ascenhäufchen von der Form eines Halbmondes oder eines Hufeisens; ja gegen das Ende der Vegetation, wenn die Nährstoffe schon nahezu erschöpft sind, treten vereinzelte winzige Ascusbüschel auf, die nur aus fünf oder sechs Schläuchen bestehen und auf einer einzigen sehr dicken, oder auf zwei aneinandergeschmiegten, ascogenen Hyphen aufsitzen (II, 9).

Diese letzteren Individuen, obwohl ohne Zweifel abnorme Bildungen, scheinen mir für die richtige Beurtheilung des Pilzes besonders wichtig zu sein; denn an ihnen zeigt es sich mit einer grossen Klarheit, dass sich das Protoplasma eines gewissen Mycelbezirkes in einer einzigen Hyphe sammeln kann, welche eben dadurch — mutatis mutandis — zur ascogenen Hyphe wird und direct, dass heisst ohne Zwischenspross die Schläuche hervorbringt.

Bei dem Studium der Entwicklungsgeschichte des *Ascodesmis* habe ich auch die Überzeugung gewonnen, dass die an dem Umfange der Ascenbüschel häufig auftretenden grossen Conidien als unentwickelte Schläuche, kurz als Hemmungsbildungen aufgefasst werden müssen. Ein ähnlicher Gedanke wurde schon von Brefeld in seinen Schimmelpilzen bei der Besprechung der Thamnidien Conidien formulirt; er bezieht sich aber dort auf das Verhältniss von Sporangium und Conidie, während es sich in unserem Falle um eine Homologie von Ascus und Conidie handelt. Dass die *Ascodesmis*-Conidien als nicht zur Entwicklung gelangte Asci zu deuten sind, bewies mir auch ein anderer Umstand. Zwei meiner Objectträgerculturen hatten nämlich ein Luftmycel mit den normalen Knötchen gebildet, ohne indessen Schläuche zu produciren. Statt der Asci wurden dagegen auf den Knötchen die fraglichen Conidien entwickelt, und zwar genau auf jenen Stellen, auf denen sonst die Asci gebildet worden wären. Die mit plastischen Stoffen dicht erfüllten Conidien trennten sich später von den ganz durchsichtig gewordenen Hyphen und viele derselben keimten auch noch auf denselben Objectträgern aus, nachdem ein Tröpfchen Mistdecoct ihnen zugeführt worden war.

Bis jetzt wurde der Paraphysen noch nicht erwähnt, obwohl es zweifellos ist, dass bei *Ascodesmis* solche gebildet werden. Allein ihre Zahl, Stärke und Form ist in einem ungewöhnlichem Grade schwankend. Bald bilden sie um die Schläuche herum einen vollständigen Kranz, bald fehlen sie am Rande ganz, während sie zwischen den Ascis vorhanden sind. Zuweilen sind sie ästig, deutlich gegliedert, oder oben kolbig verdickt, ein andermal wieder einfach, fädig und undeutlich gegliedert.

Nicht selten treten die Paraphysen der Zeit nach vor den Schläuchen auf und letztere müssen sich zwischen dieselben hineinschieben, während anderseits wieder die Schläuche oft bereits entwickelt sind, ehe die Paraphysen emporspriessen. Diese Thatsachen im Vereine mit dem Umstande, dass ich trotz meiner vielen Quetsch- und Schnittpräparate keine einzige Stelle zu Gesicht bekam, welche das gemeinschaftliche Emporspriessen von Paraphysen und Ascen aus einer Hyphe oder Zelle klar gelegt hätte, bestimmen mich zu der Ansicht, dass die Paraphysen gar nicht aus dem schlauchbildenden Geflecht, sondern aus dem basalen Luftmycel hervorgehen, welches diesem Geflecht zur Grundlage dient. Leider konnte ich mir über diesen Punkt keine vollständige Gewissheit verschaffen. Die zu überwindenden Schwierigkeiten sind auch in diesem Falle gross. Denn sobald von dem schlauchbildenden Geflechte die kugeligen Ausstülpungen einmal angelegt sind, wandert das ganze Protoplasma aus dem Geflechte dergestalt in die Asci, dass die Hyphen dieses Geflechtes zuerst ein schaumiges, vacuolenreiches, später aber ein vollkommen durchsichtiges Aussehen gewinnen. Zu der grossen Durchsichtigkeit der Hyphen gesellt sich noch ein gallertiges Aufquellen ihrer Häute. Durch das Zusammenwirken beider Factoren wird die Structur dieser Hyphen und des ganzen Geflechtes nach und nach vermischt und zuletzt hat es den Anschein, als ob die Schläuche aus einer structurlosen Haut emporgewachsen wären.

Aus dem Gesagten erhellt, dass meine Beobachtungen von denen van Tieghem's in einigen Punkten abweichen. So gibt dieser Forscher an, dass die Fruchtprimordien stets das Product einer einzigen Hyphe seien, welche sich in der Gestalt eines T aus dem Luftmycel erhebe und streng dichotom verzweige. Sämmtliche Zweige dieser Hyphe verflechten sich zuletzt auf das innigste miteinander und bilden eine fleischige, pseudo-

parenchymatische Scheibe, auf welcher später die Paraphysen und Asci entstehen. Die Paraphysen seien in der Jugend hakenförmig eingerollt und werden erst durch die nachwachsenden Asci geradegestreckt. Conidien habe er bei der Gattung *Ascodesmis* nicht beobachtet.

Ich dagegen habe gefunden, dass die Primordien durchaus nicht immer das Product einer einzigen Hyphe sind und dass die erste Anlage derselben in der mannigfaltigsten Weise variirt. Die wesentlichste Vorbedingung zur Entstehung der Ascenhäufchen ist, dass sich das Protoplasma eines grösseren Mycelbezirkes um einen bestimmten Punkt sammle und dass dort Mycelzweige entstehen, die sich mit einander zu einem tafelförmigen Gewebe verbinden. In diesem Geflecht septiren sich wohl die Hyphen reichlich, behalten aber ihren Hyphencharakter bei; eine fleischige, pseudoparenchymatische Scheibe, aus der später die Asci hervorwachsen, habe ich nicht beobachtet.

Inwieweit meine Anschauungen, bezüglich der Conidien und Paraphysen, von denen des genannten Forschers abweichen, ergibt sich aus dem Texte.

Schliesslich muss ich constatiren, dass sich auch bei *Ascodesmis* die Primordien in einer rein vegetativen Weise aus dem Luftmycel entwickeln, und dass die ganze Entwicklungsgeschichte dieses Pilzes keine Erscheinung aufweist, welche als ein Sexualact gedeutet werden könnte.

III. Anlage und Entwicklung der Perithecien von *Hypomyces rosellus* (Alb. et Schwein).

Taf. III, Fig. 12—14.

Vergl. Tulasne, Selecta Fungorum Carpologia, C. III, p. 45.

Im Spätherbst des Jahres 1884 fand ich am Dornbacher Park bei Wien auf *Polyporus ferruginosus* Fries das *Dactylium dendroides* Fr. und *Trichothecium candidum* Bonn. in üppigster Entwicklung.

Da ich die Weiterentwicklung der genannten Conidienformen verfolgen wollte, nahm ich einige Exemplare des befallenen *Polyporus* nach Hause und hielt dieselben unter der Glasglocke mässig feucht. Nach circa acht Tagen traten die Perithecien, u. zw. in solcher Menge auf, dass sie an manchen Stellen einen zusammenhängenden rothen Überzug auf dem *Polyporus* bildeten.

Die Fruchtanlagen entstehen an den unteren, horizontal verlaufenden und meist intensiv rosenroth gefärbten Myceltheilen des *Dactylium dendroides* Fr. stets nach demselben Schema. In 2 oder 3 mehr beieinander liegenden Hyphen schwellen nämlich bestimmte kurze, gewöhnlich nur aus 4—5 Zellen bestehende Hyphenstücke bedeutend an, indem sich das Protoplasma der benachbarten Myceltheile in diesen Zellen sammelt. Bald darauf senden die angeschwollenen Hyphenstücke laterale Ausstülpungen aus, aber nur nach einer Richtung (III, 12). Diese Ausstülpungen wachsen zu Zweigen heran, die sich dann auf das innigste miteinander verflechten (III, 13). Das so entstandene Knäuelchen vergrössert sich durch eine lebhafte Zweigbildung an seiner Peripherie rasch oft um das Dreifache seines ursprünglichen Durchmessers (III, 14). Schon während der ersten Verschlingungen der Initialhyphen, werden dieselben durch Querwände in einer höchst deutlichen Weise gefächert. Durch die fortgesetzte Septirung der neu entstandenen Zweige wird endlich das ausgewachsene Hyphenknäuel in einen fleischigen, pseudoparenchymatischen Körper verwandelt, der nach und nach eine schöne, carminrothe Färbung annimmt.

Die fernere Differencirung im Innern des Peritheciums kann wegen der Undurchsichtigkeit des Objectes nicht direct beobachtet, sondern muss aus Schnitten erschlossen werden.

Dieselbe erfolgt in folgender Weise:

Aus dem ursprünglichen Hyphenknäuel geht ein pseudoparenchymatischer Körper hervor, der aus einem lückenlos geschlossenen und ziemlich gleichartigen Gewebe besteht. Nur die Zellen der Rindenschichte sind etwas derbwandiger und gefärbt, während das Pseudoparenchym in seinem Innern farblos und dünnwandig ist. Durch den ferneren Wachsthumprocess, in Verbindung mit einer radialen Dehnung, entsteht in der Mitte des Fruchtkörpers eine Höhlung, welche langsam grösser wird. In diese Höhlung wachsen von der Perithecienwand aus äusserst zarte Hyphen — die Nucleophysen — so hinein, dass sie alle gegen das zukünftige *Ostiolum* hin convergiren und dicht aneinander gedrängt, den Hohlraum vollständig ausfüllen. Sobald die Entwick-

lung der Perithecien so weit vorgeschritten ist, bemerkt man an der Basis derselben, hart unter der Nucleophysenschichte, einige wenige geschlängelte Hyphen, die sich durch ihr grösseres Lichtbrechungsvermögen auffallend machen. Diese auffallenden Hyphen septiren sich reichlich und verwandeln sich rasch in ein pseudoparenchymatisches Polster aus welchem unmittelbar die Asci hervorgehen.

Gleichzeitig mit der Entwicklung der Schläuche werden die Nucleophysen desorganisirt und endlich gallertig verflüssigt. Auch diese wird aufgesaugt und zuletzt wird das ganze Innere der Perithecien einzig und allein von den dicht gedrängten schmal linealen Ascis erfüllt.

Alles Übrige wurde bereits von Tulasne in dem oben citirten, grossen Werke beschrieben.

Schliesslich erlaube ich mir zu bemerken, dass mir kein Pyrenomycet bekannt ist, bei welchem die Entstehung der Primordien so klar zu Tage tritt, wie bei *Hypomyces rosellus.* Dies kommt daher, weil die Initialhyphen bei dieser Species nicht nur sehr gross und auffallend gestaltet, sondern auch noch überdies rosenroth oder röthlich gefärbt sind. Auch entsteht gewöhnlich auf dem Substrate eine grosse Anzahl von Primordien auf einmal, so dass man sofort ein reiches Material zum Vergleichen bei der Hand hat. Aus diesen Gründen dürften sich auch die beschriebenen Primordien zu Demonstrationszwecken vorzüglich eignen, worauf ich hier ausdrücklich aufmerksam mache.

IV. Anlage des Perithecium von *Chaetomium crispatum* Fuckel.

Taf. III, Fig. 1—11.

Vergl. Reinke und Berthold, Die Zersetzung der Kartoffel durch die Pilze. Berlin 1879.
Van Tieghem, Sur le développement du fruit des Chaetomium. Ann. sc. nat. Sér. VI, t. 2, p. 364.
Zopf, Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. Nova acta der Leop.-Akad. XLII, Nr. 5.
Eidam, Zur Kenntniss der Entwicklung bei den Ascomyceten. Cohn's Biologie, III, 3. Heft, p. 377.
De Barry, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, p. 228.

Ich cultivire diesen Pilz schon seit 4 Jahren, hauptsächlich behufs Feststellung seiner, wie es scheint sehr polymorphen Conidienformen. Da die diesbezüglichen Untersuchungen jedoch noch nicht zum Abschlusse gediehen sind, so werde ich an einer anderen Stelle über dieselben berichten.

Hier soll nur die Entwicklung der Ascenfrucht in der Weise geschildert werden, wie ich dieselben an hunderten von Exemplaren zu beobachten Gelegenheit hatte.

Als Substrat für meine Culturen verwende ich rohe Kartoffeln, die in Scheiben geschnitten und unter der Glasglocke sehr feucht gehalten werden.

Nach 14 Tagen bis einigen Wochen — je nach der Jahreszeit — überziehen sich die Scheibchen, deren Abtödtung durchaus nicht nothwendig ist, mit den zarten Räschen des *Fusisporium Solani* Mart. oder der *Arthrobotrys olygospora* Fres. und nach abermals einigen Wochen erscheinen auf einem eigenthümlichen gelblichen Mycel die auffallend gestalteten Perithecien des *Chaetomium crispatum* Fuck. Dagegen misslangen alle Versuche von diesem letzteren Pilze Objectträgerculturen in Nährlösungen zu gewinnen, und ich erhielt dieselben erst dann, nachdem ich zarte, durchsichtige Schnitte aus dem Gewebe der Kartoffelknolle auf die Objectträger gelegt und mit den Sporen des *Ch. crispatum* besäet hatte.

Diese Methode gestattet nicht nur eine directe Beobachtung unseres Pilzes unter dem Mikroskope und eine schrittweise Verfolgung seiner Entwicklungszustände, sondern auch die Fixirung der letzteren in zahlreichen Dauerpräparaten.

Mit der Entwicklungsgeschichte der Ascenfrucht der Gattung *Chaetomium* haben sich bereits mehrere Forscher sehr eingehend beschäftigt, doch divergiren ihre Ansichten hauptsächlich in Bezug auf die Entstehungsweise der Primordien in einem beträchtlichen Grade. Van Tieghem z. B. behauptet in der eingangs citirten Arbeit das Vorhandensein eines schraubigen Archicarps und die Überwachsung desselben durch eine dünnere, verzweigte Antheridienhyphe. Zopf dagegen — in seiner Monographie der Gattung *Chaetomium* — stellt die Existenz eines *Carpogons* und *Pollinodiums* auf das entschiedenste in Abrede und lässt die Fruchtanlage lediglich durch eine rein vegetative Verknäuelung vieler gleichartiger Adventivzweige hervorgehen. Eidam nimmt in

dem 3. Bande von Cohn's Biologie die Partei van Tieghem's und gibt an, dass die Anlagen *Ch. Kunzeanum* Zopf regelmässig aus einem *Carpogon* hervorgehen, dass dasselbe aber mitunter dünn und undeutlich sei und in der That leicht für einen rein vegetativen Spross gehalten werden könnte. Im Übrigen sagt er p. 381 wörtlich: „Ich habe mich auch bei einigen Ascomyceten davon überzeugt, dass nicht einmal in der nämlichen Species der Fruchtanfang immer constant dieselbe Gestaltung beibehält." Auch de Bary spricht sich in seinem neuesten Werke zu Gunsten der Anschauungen van Tieghem's aus, indem er auf p. 228 die Bemerkung macht: „Die Beobachtungen dieses Autors (van Tieghem's) sind zwar von Zopf stark angefochten, von Eidam dagegen neuestens bestätigt worden, mit Recht, so viel ich sehe."

Ich selbst habe unter den hunderten von Primordien des *Ch. crispatum*, die ich zu Gesichte bekam, auch nicht ein einziges entdecken können, das ein *Carpogon* oder Schräubchen zum Ausgangspunkt seiner Entwicklung genommen hätte (III. 1—3). Ich sah vielmehr immer die Anlagen in rein vegetativer Weise lediglich durch das Aussprossen und Verknäueln mehrerer gleichartiger etwas angeschwollener Hyphen entstehen, die sich optisch durch ein grösseres Lichtbrechungsvermögen auszeichneten. Zuweilen kam es vor, dass sich innerhalb eines lockeren, grösseren Hyphenknäuels ein dichteres kleineres differenzirte und dass letzteres erst sich zum Perithecium umbildete in einer ähnlichen Weise, wie die Raupe eines Spinners sich erst innerhalb des Gespinnstes zur Puppe verwandelt (III. 2).

Sonst zeigten die Anlagen wenig Variationen, höchstens, dass die Initialhyphen der einen Anlage stärker waren als die der anderen oder dass bei der Construction des primären Knäuels in dem einen Fall sich mehr Hyphen betheiligten als in den anderen.

Nur bezüglich der Zeit, in welcher die Perithecien die verschiedenen Stufen ihrer Entwicklung durchlaufen, obwalten bedeutende Unterschiede. Im Winter z. B., wenn die Temperatur in einem ungeheizten Raum unter +10° R. sinkt, braucht ein Perithecium zu seiner vollständigen Entwicklung fast so viele Wochen, als wie im Hochsommer Tage. Ebenso wirkt auch grosse Trockenheit auf den Entwicklungsprocess in hohem Grade hemmend.

Taucht man die jungen Anlagen sammt ihrem Substrate (nämlich sammt dem dünnen Schnitt aus dem Kartoffelgewebe) mehrere Tage hindurch unter das Wasser, so gehen dieselben keineswegs zu Grunde, sondern bilden sich zu harten runden, schwärzlichen Sclerotien um, welche ungefähr die Grösse der ausgewachsenen Perithecien, aber niemals die charakteristischen Haaranhängsel derselben besitzen. In solchen Fällen aber, in denen die jungen Perithecien bereits einzelne, spiralig eingerollte Haare gebildet haben, ehe sie untergetaucht werden, werden die Haare nicht weiter entwickelt, sondern sie bleiben rudimentär und stellen den Sclerotien ein giltiges Attest über ihre Genesis aus. Diese künstlich bewirkte Umwandlung der jungen Perithecien in Sclerotien, im Vereine mit der längst bekannten Metamorphose der Sclerotien von Eurotium etc. im Fruchtkörper macht die Homologie von einigen Sclerotien und Perithecien in einem hohen Grade wahrscheinlich. Über die fernere Entwicklung der Sclerotien des *Ch. crispatum* bin ich noch im Unklaren. Da jedoch die Culturversuche mit denselben fortgesetzt werden, so hoffe ich an einem andern Ort über die gewonnenen Resultate berichten zu können.

Wie aus der bisherigen Darstellung hervorgeht, stimmen meine Beobachtungen bezüglich der Anlage der Perithecien mit denen von Zopf der Hauptsache nach vollkommen überein.

Dagegen nimmt die Differenzirung im Innern des Perithecium bei *Chaetomium crispatum* einen etwas andern Verlauf als bei *Ch. Kunzeanum* Zopf.

Nach Zopf entwickelt sich bei letzterer Species aus dem primären Hyphenknäuel ein pseudoparenchymatischer Körper von durchaus homogener Beschaffenheit. Im Centrum dieses Körpers entsteht durch den Wachsthumprocess eine Höhlung, von deren Wand aus sofort die Nucleophysen hervorspriessen, welche alle nach dem Centrum der Frucht convergiren. Der untere Theil dieser Nucleophysen wandelt sich durch eine reichliche Zweigbildung zu einem pseudoparenchymatischen Polster um, aus dem unmittelbar die Asci hervorwachsen. Aus dem mittleren und oberen Theil der Nucleophysen gehen dagegen die Periphysen hervor.

Von diesem Schema weicht die Differenzirung des Peritheciums bei *Ch. crispatum* beträchtlich ab. In den Primordien dieser Species bemerkt man nämlich schon zu einer Zeit, in der die primären Knäuelchen eben erst ein pseudoparenchymatisches Aussehen gewonnen haben, eine Art von Woronin'scher Hyphe, das heisst, einen protoplasmareichen, unregelmässig gewundenen, dicken Zellenstrang (III, 4, 5).

Der Nachweis dieser Hyphe gelingt aber erst dann mit Sicherheit, nachdem man die schon an und für sich dünnwandigen, jungen Perithecien durch kochendes Glycerin oder Ammoniak durchsichtig gemacht hat. Dieses centrale Hyphenknäuel nimmt bald die Gestalt eines Kegels an, dessen Spitze gegen den künftigen Mündungscanal hin wächst (III, 7, 8).

Aus dem basalen Theil des centralen Kegels spriessen später die Asci hervor (III, 9, 10, 11), während die aus der Perithecienwand hervorgehenden Paraphysen sich gegen die Kegelspitze hin so zusammenneigen, dass der Schein entsteht, als ob dort die Hyphen des centralen Woronin'schen Bündels garbenartig auseinander treten würden.

Das centrale, kegelförmige Hyphenknäuel spielt demnach in der Entwicklungsgeschichte der Perithecien des *Ch. crispatum* eine wichtige Rolle, denn aus ihm gehen nicht nur die Asci hervor, sondern es bestimmt auch wie eine Mittelsäule die Architektonik der Frucht und die Lage des Mündungscanales.

Die fernere Entwicklung der Perithecien des *Ch. crispatum*, der Modus der Sporenbildung und Entleerung, die Entstehung der Perithecienanhängsel u. s. w. stimmt so sehr mit den analogen Vorgängen des *Ch. Kunzeanum* überein, dass ich einfach auf die bezügliche Schilderung und die Beschreibung des *Ch. crispatum* von Zopf verweisen kann.

Wenn wir nun zum Schluss den Modus der Ascenbildung bei dem besprochenen *Chaetomium* mit dem gleichen Vorgang bei der *Peziza*-Species, bei *Ascodesmis nigricans* und *Hypomyces rosellus* vergleichen, so ergibt sich für alle vier Fälle eine gewisse Übereinstimmung; denn die Asci entstehen hier wie dort auf einem rein vegetativen Wege, nämlich durch die directe oder indirecte Sprossung aus einer eigenthümlich differencirten, plasmareichen Hyphe oder aus den Theilen dieser Hyphe.

V. Abnorme Fructification bei *Eurotium herbariorum* Lmk.

Taf. III, Fig. 15—20.

Vergl. A. de Bary, Bot. Zeitung, 1854, Nr. 25—27.
Derselbe, Eurotium, Erysiphe, Cicinnobolus, Abhandlungen der Senkenberg'schen naturf. Gesellsch., VII. Bd. 1869—1870.

Erst durch die bahnbrechenden Untersuchungen de Bary's wurde festgestellt, dass die unter dem Namen *Aspergillus glaucus* Lk. und *Eurotium herbariorum* Lk. bekannten Pilzformen Organe ein und derselben Species sind; es wurde dort ferner constatirt, dass sich an die Fruchtkörperanlage des *E. herbariorum* stets zwei Organe, nämlich das Archicarp (Ascogonium, Carpogonium) und das Pollinodium (Antheridienzweig) betheiligen. Das Detail dieses Vorganges ist so oft und selbst in den Lehrtexten für Mittelschulen beschrieben worden, dass ich füglich der Mühe überhoben bin, hier noch einmal darauf einzugehen. Nur Eines muss ich hervorheben, nämlich dass die vorerwähnte Betheilung des Ascogons und Pollinodiums bei der Anlage des Perithecium von dem Entdecker dieser Organe als ein Sexualact gedeutet worden ist; ja lange Zeit hindurch galten sogar die Vorgänge bei der Fruchtkörperanlage des *E. herbariorum* als eine Hauptstütze der Lehre von der Sexualität der Ascomyceten überhaupt. Auch in seinem neuesten Werke hält der berühmte Erforscher der Pilzstructur, nach einem sorgfältigen Abwägen aller einschlägigen Thatsachen, an seiner ursprünglichen Auffassung fest, denn er sagt auf p. 254 seiner „Vergleichenden Morphologie" ausdrücklich: „Ganz ähnliche Argumente und Resultate, wie für *Pyronema* ergeben sich für *Eurotium*, wenn auch die bei diesen beobachteten Thatsachen bei weitem weniger scharf in die Augen springen, wie die für *Pyronema* bekannten." Um so überraschter war ich daher, als ich durch die Freundlichkeit des Herrn Heeg in Wien eine faulende Zwetschke erhielt, auf der sich viele Ascenfrüchte des *E. herbariorum* in einer von der normalen Weise weit abweichenden Form entwickelt hatten.

Ich muss indessen im vorhinein bemerken, dass sich neben den zu schildernden abnormen Individuen auch solche befanden, die sich in nichts von der gewöhnlichen typischen Form unterschieden.

Die heterogenen Fruchtformen entwickelten sich vorzüglich am Rande des Substrates aus den unteren Zweigenden eines *Mycels,* das reichlich mit alten Conidienträgern des *Aspergillus glaucus* besetzt war. Die fructificirenden Zweigchen hatten entweder die Form einer unregelmässigen Schraube von 2—3 Umgängen (III, 15), oder sie waren nahezu gerade gestreckt oder nur wenig gekrümmt (III, 17, 18, 20). Alle zeichneten sich aber durch ihren fast überreichen Plasmagehalt, durch ihre bedeutende Dicke und durch eine auffallend dünne Membran vor den übrigen Zweigen aus.

Bei den schraubig gekrümmten Formen war das Zweigende merkwürdigerweise oft gar nicht oder nur wenig eingerollt; im übrigen kam es häufig vor, dass die unteren Windungen im Laufe der Entwicklung bis zu ihrer vollständigen Berührung zusammengezogen wurden (III, 15*a*).

Ein grosser Theil der fructificirenden Zweige zog jedoch seine Windungen nicht zusammen, sondern behielt die einmal angenommene Form bis zum Schlusse des Fortpflanzungsprocesses bei (III, 16, 17, 18, 20). Schon durch diesen Umstand unterscheiden sich viele der beschriebenen Zweige von den echten Archicarpien, bald zeigt es sich aber, dass sie von den letzteren fundamental verschieden sind, denn es bildet sich bei unseren Zweigchen niemals ein Antheridienzweig oder Pollinodium aus, sondern die Asci gehen entweder durch eine unmittelbare Sprossung aus den fructificirenden Zweigen hervor, oder dieselben treiben laterale Ausstülpungen, welche sich rasch zu kurzen Zweigen entwickeln und dann erst die Asci als Zweige zweiter Ordnung entwickeln. (Vergl. III, 16 und 17, sowie 19 und 20.)

In die neugebildeten kugeligen Schläuche wandert sodann das Protoplasma aus den ascogenen Hyphen ein, so dass letztere bald ausserordentlich zartwandig und durchsichtig werden.

Die übrigen Vorgänge bis zur völligen Sporenreife spinnen sich in einer ganz ähnlichen Weise wie in den normalen Perithecien ab, auch sind die entwickelten Sporen der heterogenen Fructification in Bezug auf die Form und Grösse, sowie auf die Lagerung in den Schläuchen von den typischen nicht zu unterscheiden. Doch sind die auf dem anormalen Wege gebildeten Schläuche im Ganzen etwas derbwandiger und weniger vergänglich, wie die in den gewöhnlichen Perithecien.

Die Form der abnormen Ascenhaufen ist sehr variabel und wird durch die Form der ursprünglichen ascogenen Hyphe bedingt. War diese Hyphe gerade gestreckt oder nur wenig gekrümmt, so bekommt auch der Ascushaufen eine spindelförmige Form (III, 17, 18), hatte dagegen die ascogene Hyphe die Form einer hohlen Schraube mit anliegenden Windungen, so erhält der Aucushaufen den äusseren Umriss einer Kugel (III, 19). In den morulaartigen Ascushaufen befinden sich die Schläuche in den verschiedensten Entwicklungszuständen; aus einigen Ascis wandert zuweilen das Protoplasma aus und dieselben erscheinen dann leer (III, 19*a*). Diese vereinzelten leeren Schläuche an der Oberfläche der morulaartigen Ascushaufen machen den Eindruck, als ob hier ein missglückter Versuch des Pilzes zu einer nachträglichen Construction der mangelnden Berindung vorliegen würde. In einem einzigen Falle sah ich an einer geraden ascogenen Hyphe nur vier vereinzelte Schläuche sitzen, die aber mit normal entwickelten, wenn auch unreifen Sporen gefüllt waren. Dieses winzige Ascushäufchen erinnerte lebhaft an ähnliche Schlauchverbände bei *Gymnoascus Reessii* Bar.

Ich habe absichtlich diese monströse Fructification des *E. herbariorum* nur in grossen Zügen geschildert und alles minder wichtige Detail weggelassen, auf dass die Hauptmomente der Anomalie um so klarer hervortreten. Der Hauptunterschied zwischen der normalen und abnormen Fruchtbildung ist aber ohne Zweifel der Umstand, dass bei ersterer ein Antheridienzweig gebildet wird, bei letzterer hingegen nicht.

Der Mangel jedweder Berindung bei den heterogenen Fruchtformen ist nur eine Consequenz eines anderen Mangels, nämlich eines Pollinodium.

In speculativer Hinsicht erregen die beschriebenen monströsen Ascushaufen ein hohes Interesse und man wird unwillkürlich zu der Frage verleitet, ob das Pollinodium auch wirklich als ein männliches Organ functionire, oder ob es blos zur Rindenbildung in einem Causalnexus stehe.

Es wäre ja der Fall denkbar, dass der Modus der Berindung bei *Eurotium* und anderen Pilzen bereits bis zu seinem Ausgangspunkt hinab, gewissermassen stereotypirt (ich gebrauche diesen Ausdruck mit einer beträcht-

lichen Licenz) worden ist, während die Berindung anderer Ascomyceten noch in einer etwas unbestimmteren Weise erfolgt. Vom Standpunkte der Descendenztheorie endlich könnte man die monströse Fructification als eine Art von Rückschlag zu einer Form betrachten, die mit der Gattung *Gymnoascus* in einer nahen Verwandtschaft steht. Es wäre aber gewagt, wollte man die angedeuteten Schlüsse wirklich ziehen, weil sich die geschilderte Monstrosität vielleicht auch noch auf eine andere Weise befriedigend erklären lässt.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

TAFEL I.

Fig. 1. Reifes Perithecium von *Thelebolus stercoreus*. Vergr. 400.
„ 2. Dasselbe aufgesprungen, mit dem herauskriechenden Ascus. 400.
„ 3. Der Ascus nach seiner Befreiung von der Hülle. 400.
„ 4. Derselbe, nach der Ejaculation der Sporen. 400.
„ 5. Reifes Perithecium im Längsschnitt. 400.
„ 6. Perithecium, mit durchschimmernden Paraphysen. 400.
„ 7—10. Verschiedene Entwicklungsstadien des *Th. stercoreus*. 400.
„ 11. Ein Primordium mit zwei Ascusanlagen. 400.
„ 12. Sporen nach der Ejaculation. 400.
„ 13. Monströses Perithecium. 400.

TAFEL II.

Fig. 1—4. Entwicklungsstadien der Ascenfrucht von *Peziza*-Species. 200.
„ 5. Mycel von *Ascodesmis nigricans*.
„ 6. Erste Anlage der kleinen Knötchen. 800.
„ 7. Ascogenes Hyphengeflecht der grossen Knötchen, mit den blasenartigen Ausstülpungen. 800.
„ 8. Junges Ascushäufchen im Längsschnitt. 400.
„ 9. Abnormes Ascushäufchen mit zwei Conidien. 800.
„ 10. Reifes, normales Ascushäufchen. 400.

TAFEL III.

Fig. 1—11. Entwicklungsstadien der Ascenfrucht des *Chaetomium crispatum*. 800.
„ 12—14. Entwicklungszustände der Primordien von *Hypomyces rosellus*. 300.
„ 15. Abnorme, ascogene Zweigchen des *Eurotium herbariorum*. 400.
„ 16. Hyphe mit lateralen Ausstülpungen, aus denen später die heterogenen Asci hervorgehen. 400.
„ 17. Hyphe mit hervorspriessenden Ascis. 400.
„ 18. Dieselbe Hyphe in einem späteren Entwicklungsstadium. 400.
„ 19. Unberindetes Ascushäufchen. 400.
„ 20. Hyphe mit vier abnormen Ascis. 400.

Inhalt.

1. 6. 2.

7. 8.

9. 10.

5.

11. 12.

13.

3. 4.

Lith.Anst.v.Th. Bannwarth, Wien.

1.

2.

5.

3.

4.

9.

7.

6.

8.

10.

Lith.Anst.v.Th. Bannwarth, Wien.

1. 2. 3. 4

5 6. 7 8.

9 11. 10.

a 15. 12.

14. 16. 13.

a

17. 18. 19. 20.

Lith.Anst.v.Th.Bannwarth,Wien.

DAS UNTER-EOCÄN DER NORDALPEN UND SEINE FAUNA.

VON

D^R. KARL FERDINAND FRAUSCHER.

I. THEIL.

LAMELLIBRANCHIATA.

(Mit 12 Tafeln, 1 Holzschnitt und 3 Tabellen.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 2. JULI 1885.

Einleitung.

Im Jahre 1876 schrieb K. Mayer-Eymar in seiner vortrefflichen Abhandlung „Das Tertiär von Einsiedeln" auf Seite 22 Folgendes: „Nebst einer unter Benützung des Pauer'schen Materials auszuführenden allseitig guten Monographie der Kressenberger Fauna thut uns namentlich eine vollständige Bearbeitung der zahllosen und gut erhaltenen Conchylien von Giovanni Ilarione... am meisten noth. Jetzt bieten jene Monographien keine so grossen Schwierigkeiten mehr, sie würden aber unsere... Kenntniss des Süd-Eocäns um ein Bedeutendes fördern!"

Gregorio hat vor einigen Jahren den einen Theil dieser Arbeiten in die Hand genommen, indem er die ältere Eocänfauna des vicentinischen Gebietes bearbeitet, und glückliche Umstände sind es, welche es mir ermöglichen, an den anderen Theil zu gehen und die Lösung dieser schwierigen Aufgabe zu versuchen, Klarheit in die verschiedenen Anschauungen zu bringen, welche gegenwärtig noch über die Fauna und in Folge davon über die Horizontirung der Eocänablagerungen des grössten Theiles der Nordalpen — die Schweiz ausgenommen — existiren. Mein ursprünglicher Plan war, eine Monographie über Mattsee im Norden von Salzburg zu schreiben, und stand mir zu diesem Zwecke das Eocänmateriale, welches sich zum grössten Theile im Besitze des dortigen Stiftes befindet, zur Verfügung; durch meine Vermittlung erwarb die österreichische k. k. geologische Reichsanstalt auch die Läufer'sche Sammlung, durch welche das Eocänmateriale, welches sich im Besitze dieser Anstalt befand, ausserordentlich completirt wurde. Als ich mich, um vergleichenden paläontologischen Studien zu obliegen, nach München begab, übertrug mir dort Zittel die Bearbeitung der Pauer'schen Sammlung, in der Schweiz unterstützten mich Mayer-Eymar und Balzer in liberalster Weise, und so bin

ich denn im Stande, zumal mir auch die Museen von Salzburg und Linz in freundlichster Weise das dort befindliche Materiale zur Verfügung stellten, an die Lösung dieser allerdings schwierigen Aufgabe zu gehen.

Die Schwierigkeiten einer solchen streng wissenschaftlichen Untersuchung liegen:

1. In der Schwierigkeit der Beschaffung eines möglichst vollständigen Materiales, namentlich was die bayerisch-österreichischen Vorkommnisse anbelangt. Das aus der Schweiz bekannte Materiale befindet sich grösstentheils in Zürich, Bern, Luzern und Genf.

Die Fossilien des Grünten, von Neubeuern, vom Blomberge etc. sind in München.

Vom Kressenberge kenne ich drei Hauptsammlungen, von kleineren abgesehen: die erste ist die alte Pauer'sche Sammlung, welche sich gegenwärtig im Besitze des k. bayerischen Staates befindet. Eine zweite, welche Herr Pauer gegenwärtig besitzt, ist mir bis jetzt nicht zugänglich gewesen. Eine dritte erwarb ich im Laufe dieses Sommers von Herrn Gschwendner für das Stift Mattsee! Das Materiale vom Untersberge besitzt Suess; nur wenig davon Zittel sowie Gümbel, das von Mattsee das Stift Mattsee, die k. k. geol. Reichsanstalt und das Museum Francisco-Carolinum in Salzburg, die Fossilien von Oberweis und von Gschliefgraben liegen im städtischen Museum in Linz! Eine diessbezügliche, von v. Hauer citirte Sammlung eines Herrn Mayrhofer in Gmunden konnte ich nicht eruiren.

2. In dem schlechten Erhaltungszustande dieses Materiales; Mayer-Eymar charakterisirt denselben in der Einleitung zu dem oben citirten Werke in genügender Weise;

3. in der Beschaffenheit der vorliegenden Literatur, namentlich in dem Fehlen guter generischer Monographien.

Es würde den Zweck der vorliegenden Abhandlung weit überschreiten, hier ein vollständiges Literaturverzeichniss zu geben, auch masse ich mir durchaus nicht an, ein Urtheil über diese Literatur zu fällen, ich muss aber doch bemerken, dass aus der ganzen grossen Masse derselben es doch nur vorzüglich die Werke von Deshayes, Edwards, Wood, Bayan, Mayer-Eymar und in gewissem Sinne auch von d'Archiac sind, welche vor Allem zu berücksichtigen sind.

Ein kurzes Verzeichniss der meist benützten Werke folgt unten, die weniger benützten sind im Texte eingeschaltet.

Bevor ich auf die Bearbeitung übergehe, möchte ich vorerst eine übersichtliche Darstellung der bis jetzt bekannten Eocänlocalitäten geben, und bei dieser Gelegenheit meine Anschauung über die Horizontirung derselben aussprechen!

Ich zähle zum Eocän die Mayer-Eymar'schen Stufen: Tongrien, Ligurien, Bartonien, Parisien, Londonien, Suessonien, Flandrien.

Die ersten drei Stufen umfassen das Obereocän, die letzten vier das Untereocän, und sollen hier vorerst nur die letzteren berücksichtigt werden.

Jede dieser zwei Stufen zerfällt wieder in zwei Provinzen, eine nördliche und eine südliche.

Mit dem Parisien Nord beginnend, fallen in dasselbe:

in England: die Ablagerung von Bracklesham;

„ Belgien: Bruxellien und Laakenien (zum Theile);

„ Frankreich: der Grobkalk; die Eocänschichten von Arton bei Nantes und Valognes.

In das Parisien Süd fallen:

in den Pyrenäen: die Kalke von Syest und Oryst bei Dax, der obere Kalk von Blaye mit grossen Nummuliten.

Im Vicentinischen und in Istrien etc.: Ronca; der Hauptnummulitenkalk Stache's in Istrien;

in Ungarn: die untere Molluskenstufe von Hantken's;

„ Siebenbürgen: das Klausenburger Eocän — zu den Bryozoenschichten;

„ in der Schweiz: Kalk der Ralligstöcke, Steinbach, Stöckweid, Euthal etc.;

in Bayern: das Eocän am Grünten, der obere Kressenberg-Horizont (Tölz und der Blomberg); Neubeuern; Vachenbuel; Kirchholz bei St. Zeno; Hallthurn; Nierenthalplaike;
„ Österreich: Haunsberg, Mattsee Schichte III und II, Oberweis, Gschliefgraben, Waschberg?;
„ Kleinasien: d'Archiac's Eocène inférieur.
„ Egypten: Zittel's Mokattamstufe;
„ Indien: jedenfalls d'Archiac's erste Region: Sind, Beloutschistan, Cutch (ob noch mehr?;
„ Borneo: Böttger's Etagen α und β?;

In das Londonien Nord fallen:
in England: die Sande von Bagshot, der Londonthon;
„ Frankreich: der Kalk von Blaye und die Sande von Cuis etc.;
„ Belgien: Yprésien, Paniselien.

In das Londonien Süd fallen:
in den Pyrenäen: im Departement Aix lacustre Ablagerungen;
„ Ariège-Departement etc. *a)* Schichten mit *O. uncifera*, *b)* die Schichte mit *Velate Schmideli* und *O. multicostata*.
„ der Schweiz: die Ablagerungen am Nordfusse der Fähnern und des Sentis;
„ Bayern: die schwärzlichgrauen Sandsteine mit *Cucullaea crassatina* etc. des Kressenberges, der untere Grünsand des Burgberges?;
„ Österreich: die dunkelblauen Thone mit *Cucullaea incerta* von Mattsee.
im Vicentinischen: St. Giovanni Ilarione? Tuff. von Spilleco;
in Istrien: Stache's Alveolinenkalk;
„ Egypten: die obere Abtheilung der lybischen Stufe Zittel's;
„ Indien und Borneo bisher nicht nachgewiesen.

In das Suessonien Nord fallen:
in England: die glaukonitischen Sande von Woolwich, die Thanetsande;
„ Frankreich: die Lignite, die Bank mit *O. bellovacina*, die unteren Sande von Bracheux;
„ Belgien: das Landenien.

Im Süden erscheint dieser Horizont in den Pyrenäen und finden sich hier die oberen und unteren Miliolithenkalke, ferner in Istrien: Stache's lyburnische Stufe; in Egypten: die untere Abtheilung der lybischen Stufe Zittel's.

In das Flandrien (Garumnien Mayer-Eymar's) Nord fallen:
„ England: ?Plumstead.
„ Frankreich: die Thone von Meudon, der Kalk von Rognac;
„ Belgien: Heersien und Montien.

In das Flandrien Süd fallen nur mehr die Kalke und Thone mit *Micraster Tercensis* der Pyrenäen.

In Amerika dürften die Claiborne- und Jaksongruppe Conrad's in das Parisien fallen; leider ist die Fauna in so differenter Weise bearbeitet, dass es schwierig ist, hier zu einem definitiven Resultate zu kommen.

Jedenfalls stehen aber die eocänen Ablagerungen Amerika's dem Eocän Nord viel näher, als dem südlichen Eocän.

Die Ablagerungen von Reit, die des Elendgrabens am Nordfusse des Untersberges, sowie der grösste Theil der Eocänschichten des Waschberges, das Eocän von Palarea, der grösste Theil des Eocäns in Ungarn und Siebenbürgen fallen bereits ins Barton.

Die Eocänschichten von Häring und tongrisch. Die Stellung des Eocän in Kleinasien, in Turkestan, in Indien und in Borneo ist nicht klar, es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass die unteren Schichten in das Parisien, die oberen in das Bartonien fallen. Das Eocän in China, in Japan, auf den Phillippinen und in Australien ist bis jetzt noch in ganz ungenügender Weise bekannt.

Soviel zur Klarlegung des Standpunktes, welchen ich einnehme! Der Grund, warum ich eine Grenze zwischen Parisien und Barton ziehe, liegt darin, dass speciell in den Nordalpen diese Scheidung eine sehr durchgreifende ist: die Eocänschichten des Bartons enthalten eine Fauna, welche von der des Parisien der Nordalpen wesentlich abweicht, und es lässt sich dieser grosse Unterschied nicht allein auf Faciesunterschiede zurückführen.

Die Gründe, warum bis nun nur die Pelecypoden, und hier nur die des unteren Eocän bearbeitet wurden, liegen darin, dass im gegentheiligen Falle erstens die Abhandlung einen solchen Umfang erreichen würde, dass es schwierig würde, sie unter Einem zu publiciren, dass ich zweitens wohl die Fauna von Reit, soweit das Materiale von Gümbel, sowie das Zittel's reicht, eingehend studiert habe, dasselbe aber für ungenügend halte und im nächsten Sommer an Ort und Stelle selbst sammeln werde; auch den Waschberg, sowie den Elendgraben kenne ich noch nicht in wünschenswerthem Masse, und bezüglich des Materiales gilt das Gleiche wie bezüglich desjenigen von Reit.

Die bayerischen und österreichischen Eocänlocalitäten kenne ich sämmtliche bereits aus eigener Anschauung; bezüglich der Schweizer werde ich dies bis zur Vollendung des zweiten Theiles wohl auch nachgeholt haben, im Übrigen ist hier dieser Umstand nach den gediegenen Arbeiten von Mayer-Eymar, Kaufmann, Moesch, Balzer etc., solange es sich nur um den paläontologischen Theil der Arbeit handelt, nicht so unumgänglich nothwendig.

Ich halte mich jedoch verpflichtet, bei dem ziemlich einheitlichen paläontologischen Charakter, welchen das untere Eocän der Nordalpen von der Schweiz bis nach Österreich besitzt, auch diese in den Bereich meiner Studien zu ziehen, nachdem ausser Tabellen nichts darüber vorliegt — die Mayer-Eymar'sche Arbeit ausgenommen — und eine paläontologische Untersuchung sich unmöglich damit zufrieden geben kann.

Hauptaufgabe dieser Arbeit ist es, die Eocänfauna der Nordalpen einmal so richtig darzustellen als dies bei dem Erhaltungszustande des Materiales eben möglich ist und erst auf Grund dieser Studien eine Gliederung des Eocäns der Nordalpen durchzuführen. Zu paläontologischen Speculationen im weiteren Sinne ist aber dieses Materiale eben seines schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht geeignet, obwohl vielleicht gerade dieser Umstand für Manchen verlockend wirken würde!

Ferner soll auch ein besonderes Hauptgewicht auf die Verbreitung der einzelnen vorkommenden Species über das ganze Eocängebiet gelegt werden, und namentlich deren Übergreifen auf das Eocän der Südalpen — soweit mir dasselbe bekannt ist — genau verfolgt werden; es ist diessbezüglich sehr misslich, dass die Arbeit Bayan's unvollständig ist, Fuchs bis jetzt nur die Fauna der höheren Schichten bearbeitet hat, und die Arbeit Gregorio's erst bis zu den Lamellibranchiaten gediehen ist.

Ich beabsichtige, diese Revision der Eocänfauna, und zwar zunächst der des unteren Eocäns — in folgender Weise durchzuführen: Der erste Theil begreift die Lamellibranchiaten, der zweite Theil wird die Gasteropoden, Cephalopoden und Vertebraten umfassen, ein dritter die Brachiopoden, Bryozoen, Crustaceen und Echinodermen, der vierte die Anthozoën und Protozoën. Erübrigt es der Raum des letzten Theiles, noch die geologische Detailschilderung der einzelnen Localitäten und diverse allgemeine, sich daraus ergebende Bemerkungen und Schlüsse hinzuzufügen, so soll dies geschehen, sonst bleibt dies einem fünften Theile aufbehalten.

Gründliche Studien verlangen eben bei einem solchen Umfange auch Zeit und Raum, und mit Tabellen allein ist der Paläontologie wohl ein zu geringer Dienst erwiesen!

Es ist leicht möglich, dass bei dem grossen Umfange des Materiales und bei seinem Erhaltungszustande sich mancher Fehler einschleichen, sich manche abweichende Anschauung geltend machen kann. Ich war aber bestrebt, durch sorgfältige Vergleichung, durch genaue Berücksichtigung der relativen Masse und der Formverhältnisse selbe so viel als möglich zu vermeiden.

Zum Schlusse erübrigt es mir noch, allen jenen Corporationen, Instituten und Gönnern, welche zur Förderung dieses Werkes beigetragen, meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Zunächst sei hier das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht angeführt, welches mir durch eine zweimalige materielle Unterstützung es überhaupt ermöglichte, die Arbeit in dem jetzigen Umfange durchzuführen.

Dann bin ich aber dem Herrn k. Universitäts-Professor Dr. Carl v. Zittel zu ausserordentlichem Danke verpflichtet einmal für die Überlassung der Pauer'schen Sammlung und dann für sonstige vielfache Unterstützung, welche er mir zu Theil werden liess.

In gleicher Weise bin ich auch dem Herrn Universitäts-Professor Dr. Carl Mayer-Eymar in Zürich und dem Herrn k. Oberb.-Director C. W. Gümbel in München verbunden!

Ferner erlaube ich mir, meinen Dank auszusprechen dem hochwürdigen Herrn Josef Dum, Probst des Stiftes Mattsee, für Überlassung der reichhaltigen Sammlungen des Stiftes Mattsee, welche in den Jahren 1850—1860 der leider bereits verstorbene Stiftscapitular Se. Hochwürden Herr Ferdinand Frieb aufgesammelt hat, dem Herrn k. k. Hofrathe und Intendanten der Hofmuseen Dr. Franz Ritter v. Hauer, welcher mein Unternehmen, wo er nur konnte, förderte, dem Herrn C. Suttner, k. bayr. Landesrath a. D., welcher die Sichtung und vorläufige Bestimmung des reichhaltigen Materiales der Pauer'schen Sammlung durchgeführt, ferner den Herren Universitäts-Professoren, Doctores Balzer, Hantken, Neumayr und Suess, ferner Herrn Dr. Hoffmann, Dr. Rothpletz, Schwager, Teller, Dr. Tietze und Dr. Uhlig, sowie den Directionen der Museen in Linz und Salzburg!

Sehr bedauerlich ist es, dass ich trotz aller Bemühungen bezüglich des Eocäns vom Waschberge nicht einmal eine Liste der dort vorkommenden Lamellibranchiaten zum Vergleiche habe erlangen können!

Es wird dieses Bedauern nur dadurch gemildert, dass diese Ablagerungen bereits dem ungarischen Eocänbecken angehören und der grösste Theil derselben wahrscheinlich Barton ist, und dass die bis dahin hoffentlich vollendete Arbeit des Herrn Kittel es mir wesentlich erleichtern wird, an die Bearbeitung des oberen Eocän der Nordalpen zu gehen!

Verzeichniss der wichtigsten benützten Literatur und deren Abkürzung.[1]

Abich H., 1858. Das Eocän am Aral-See. (Sd. Mém. soc. Acad.)

Abich H., 1882. Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern, II. Theil, p. 289 ff. Wien. 4⁰.

Abich Hermann, 1882. Geologie des armenischen Hochlandes. Wien. 4⁰.

D'Archiac, 1846. Mémoires de la Société géologique de la France, 2. série, vol. II. Paris. 4⁰.

D'Archiac, 1850. Histoire des progrès de la géologie, vol. III. Paris. 8⁰.

D'Archiac, 1850. Mémoires de la Société géologique de la France, 2. série, vol. III. Paris. 4⁰.

D'Archiac et Haime, 1854. Descriptions des animaux fossiles du Groupe nummulitique de l'Indes. Paris. 4⁰.

D'Archiac, 1859. Bulletin de la Société géologique de la France, 2. série, vol. XII. Sur les fossiles recueillis par Monsieur Pouch dans le terrain tertiaire du département l'Ariège. Paris. 8⁰.

D'Archiac in Tchihatcheff, 1867. Asie mineure. (Siehe unten.)

Bayley, 1858. Descr. of foss. Invertebrata of the Crime. (Quart. Journ. p. 133 ff. Eoc. 142.)

Balzer, 1881. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, XX. Lief.: Die mechanische Contactzone im Gneiss und Kalk.

Basterot, 1825. Mémoires de la Société histoire naturelle. Paris, vol. II, p. 1—109. Paris. 4⁰.

Bajan F., 1870. Bulletin de la Société géologique de France, 2. série, vol. XXVII, p. 444. Paris. 4⁰.

Bajan F., 1870 u. 1872. Études faites dans la collection de l'École des Mines sur des fossiles nouveaux mal connus, vol. I und II. Paris. 4⁰.

Bellardi Luigi, 1852. Mémoires de la Société géologique de la France, 2. série, vol. IV: Cat. raisonné des fossiles min. du Comté de Nice. Paris. 4⁰.

Bellardi Luigi, 1854. Memorie del Academia reale. Torino, vol. XV, p. 171—204. Catalogo ragionato dei foss. nummul. d'Egitto etc. (Auch Bull. franç. 1855.) 4⁰.

Bökh Janós, 1873. Die geologischen Verhältnisse des Bakony, Bd. I. Pest. 8⁰.

Boué A., 1848. Über die Numm.-Ablagerungen. (Haidinger, Berichte. Wien, Bd. III, p. 446 ff., auch Bd. IV, p. 57.) Siehe auch Bull. soc. géol. Fr. 1848. Lettre à Michelin.

Bouillé, 1873. Paléontologie de Biarritz etc. Extrait du compte rendu des Traveaux du Congrès scientifique de France. (Paléont. de Biarritz, vol. I.) Pau. 8⁰.

Bouillé, 1876. Paléontologie de Biarritz et de quelques autres Localités de Basses-Pyrénées. Pau. 8⁰. (Paléont. de Biarritz, vol. II.) Pau. 8⁰.

[1] Es ist hier nur die paläontologische Literatur angegeben, soweit sie die Mollusken des Eocäns begreift.

Brander, 1776 u. 1829. Fossiles Hantoniensis. London. (Neu von Wood 1829. London.) 4⁰.
Briart et Cornet, 1878. Descr. de quelq. Coq. foss. de Morlanwelz. (Journ. mal. de Belg., vol. XIII, p. 87 ff.)
Bristard 1862. The Geol. of the Isle of Wight. (Mem. of the Geol. Survey of Great Brit. and of the Mus. London. 8⁰.)
Brocchi, 1814. Conchiliologia fossile subappenina, vol. III. Milano. 4⁰.
Brongniart, 1823. Mémoires sur les terrains de sédiment supérieure Calcareo trapéens du Vicentin Paris. 4⁰.
Bronn, 1831. Italiens Tertiärgebirge und deren Einschlüsse. Heidelberg. 8⁰.
Bronn, 1848. Index palaeontologicus, Bd. I. Stuttgart. 8⁰.
Bronn und Roemer, 1854. Lethaea geognostica. 3. Bd., 7. Lief. Stuttgart. 8⁰.
Burtin, 1784. Oryctognosie de Bruxelles. Bruxelles. 4⁰.
Böttger, 1875. Die Eocänformation von Borneo und ihre Versteinerungen. Cassel. 4⁰.
Bruguière, 1789. Encyclopédie méthodique. Versailles, vol. I.
Caillat, 1834. Descriptions de quelques coquilles nouvelles.
Cavez, 1879. Descr. des ésp. nouv. du bass. de Paris. (Bull. soc. géol. Fr., p. 677.)
Chemnitz, 1782. Conchylien-Cabinet.
Chenu, J. C. 1862. Manuel de Conchyologie et de Paléontologie conchiliologique. Paris. 8⁰.
Cleve P. T., 1873. Über die Geologie der nordwestl. Inseln Westindiens. (Kon. Svenska Vet. Ak., vol. IX, n⁰. 12.)
Conrad T. A., 1830. Journ. Ac. nat. sc., 2. ser., vol. VI, VII, 2. ser., vol. IV. Philadelphia.
Conrad T. A., 1834. Proc. Ac. nat. sc., 2. ser., vol. VIII, 2. ser., vol I, III, VII, XIII. Philadelphia.
Conrad T. A., 1846. Am. Journ. of scienc. arts, 2. ser., vol. II. Philadelphia.
Conrad T. A., 1859. Journ. Conch. Am. Philadelphia, vol. I, III u. V.
Coquand A., 1847. La géol. de Marocco. (Bull. soc. géol. Fr. 2. sér., vol..., p. 1188.
Cossmann M., 1882 u. 1883. Descr. des ésp. du terr. éoc. des environs de Paris. (Journ. Conch. Paris 1882, p. 114 u. 279, 1883, p. 153.)
Costa, 1829. Catalogue systematique e regn. tert.
Cotteau, 1877. Sur le terr. tert. moyenne de la Corse. (Bull. soc. géol. Fr., p. 62 ff.)
Cuerpo de Minas, D. Egozue y Cia. 1883. Catál. de los Fósil. Present. en la Exposition de Min. en Madrid. (Bol. de Com. del. Mapa geol. Madr., vol. 10, p. 52.)
Defrance. Dictionnaire des sciences naturelles, vol. VI und Folge. Suppl. II—V.
Delbos, 1847. Not. géol. sur. le terr. numm. du bassin de l'Adour. (Bull. soc. géol. Fr., p. 712 ff. Referat im Jahrb. f. Min. 1848, p. 497.)
Deshayes G. P., 1824. Descriptions des coquiles fossiles des environs de Paris, vol. I: Conchifères. (Environs etc., vol. I.)
Deshayes G. P., 1844. Traité élémentaire conchiologie, vol. I. Paris. 8⁰.
Deshayes, 1844/5. Opinion sur vert. foss. du terr. à Numm. des Pyr. (Bull. soc. géol. Fr., p. 33 ff.)
Deshayes G. P., 1830. Encyclopédie méthodique. Versailles, vol. II etc.
Deshayes G. P., 1860 u. 1864. Description des Animaux sans vertèbres etc.. vol. I u. II. (Animaux etc., vol. I u. II.) Paris. 4⁰.
Deshayes, 1860. Descr. des ésp. foss. nouv. (Journ. Conch. Paris, p. 327 u. 381.)
Deshayes, 1865. Sur les foss. mar., trouv. d. le gypse des envir. de Paris. (Bull. soc. géol. Fr., p. 328 ff.)
Desmoulins, 1832. Société Lin. Aster. Bordeaux, vol. V, p. 92—113: Notice sur la répart. des espèces dans le genus *Solen* etc.
Dewalque, 1868. Prodromus d'une descr. géol. de Belgique.
Dewalque, 1880. Revue de foss. Landen.; descr. de Rykholt. (Mém. soc. géol. Belg., vol. VI, p. 156 ff.)
Dixon, 1850. Geologie and fossils of Sussex. London. 4⁰.
Donovant, 1802. British Shells. London. 4⁰.
Dufour Ed., 1881. Études de fossiles des Sables éocène de la Loire inférieure. I. Theil. Nantes. 8⁰.
Dujardin, 1837. Mémoires de la Société géologique de la France, vol. III. Paris. 4⁰.
Duncan, 1874/6. The Bagshot Sande in the isle of Wight.
Emmrich 1860. Untersuchungen über das süd-bayerische Tertiärgebirge. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Berlin, p. 370—379.)
Ehrlich K., 1848. Versteinerungen aus dem Nummulitensandsteine von Mattsee. (Wien, Mitth. etc., vol. IV, p. 247—249.)
Ehrlich K., 1852. Geognostische Wanderungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen. Linz. (Mus. Ber., vol. VI.)
Ehrlich K., 1855. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oberösterreichs. Linz.
Eichwald, 1869. Lethaea rossica, Bd. II.
Fisher P., 1871. Notes sur quelq. foss. de l'ísthme de Suez. (Journ. Conch. Paris, p. 229 ff.)
Fortis, 1778. Della Valle Vulcanino-Marina dei Ronca nel territorio Veronese. Venezia. 4⁰. (Deutsche Übersetzung von Weber.)
Fuchs Th., 1867. Eocäne Versteinerungen aus der Umgebung von Kiew. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 192 ff.)
Fuchs Th., 1869. Die Conchylienfauna der Eocänbildungen von Kalinowka. St. Petersburg. 8⁰. (auch Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1869, p. 77, 176, 282.)
Fuchs Th., 1870. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften, XXX. Bd.: Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des Vicentinischen Tertiärgebirges. Wien. 4⁰.
Fuchs Th., Petrefacten aus den Vicent. Eocänbildungen. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 80 u. 360 u. Verh.. 1870, p. 111.)

Fuchs Th., 1870. Petrefacten aus Egypten. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 107.)
Fuchs Th., 1874. Versteinerungen aus den oligocänen Nummulitenschichten von Polchitza in Krain. (Verh. der k. k. geol. Reichsanst., p. 120 ff.)
Fuchs Th., 1874. Versteinerungen aus den Eocänbildungen in der Umgebung von Reichenhall. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 132 ff.)
Gabb, 1860. Eocän- und Kreideversteinerungen aus Texas. (Journ. Acad. Philad., vol. VI, p. 375—406.)
Gabb Th., 1870. Proceed. Ac. nat. scienc. Philadelphia, vol. XII, p. 417 ff.
Galeotti, 1837. Mémoires de l'Académie de Bruxelles, vol. XII. Bruxelles. 4⁰.
Galeotti, 1837. Mémoires sur la const. géol. de la Province de Brabant. Brabant. 4⁰.
Gardener, 1883. Lower Eocen between Resulvers and Herne-Bay. (Quart. Journ. London, p. 197 ff.)
Geinitz, 1845. Grundriss der Versteinerungen. Gotha. 8⁰.
Gemmelaro G. 1860. Sopra var. Conch. Foss. de cret. sup. e numm. di Pachino. (Atti dell'Ac. gioen. di soc. nat. 2. ser., vol. XII, Catania, p. 109).
Goldfuss, 1834—1840. Petrefacta Germaniae, vol. II. Cassel. Folio.
Grandidier M. A., La géol. de l'île Madagascar. Paris.
Grateloup, 1840. Arb. Acad. Sci. Bordeaux: Catalogue systématique de débris fossiles etc., p, 211, 431, 693.
Gregorio, 1884. Descr. d. Moll. del Eoc. inf. de Vicentin. Palermo. 4⁰. (Bis jetzt sind nur die Gastropoden erschienen.)
Grewingk, 1853. Die geognost. Verhältn. des nördl. Persiens. (Verh. der min. Ges. Petersburg.)
Gümbel C. W., 1861. Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges. Gotha. 8⁰.
Gümbel, 1865. Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie, p. 129. Stuttgart. Auch Bavaria I. 1860.
Guppy J., 1852. Quart. Journ., vol. IX, p. 347 ff.)
v. Hantken Miksa, 1866. Die Tertiärgebilde in der Umgebung von Ofen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 25 ff.)
v. Hantken Max, 1871. Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes. Mittheil. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt, I. Bd., 1. Heft, p. 1.
v. Hantken Max, 1878. Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone, p. 212 ff. (Budapest. 8⁰.)
Harduin, 1868. Eocène de Constantine. (Bull. soc. géol. Fr., p. 328 ff.)
v. Hauer Franz, 1858. Über die Eocängebilde im Erzherzogthume Österreich und in Salzburg. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. VIII, p. 103 ff. Wien. 8⁰.
v. Hauer und Stache, 1862. Die Geologie Siebenbürgens. Wien. 8⁰.
Hébert, 1865. Bulletin de la Société géologique de la France, 2. série, vol. XXIII: Note sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale. Paris. 8⁰.
Hébert et Munier Chalmas, 1877. Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale. (Compte rendu des séances de l'Académie). Faris. 4⁰.
Hébert et Rénévier, 1854. Description des fossiles du terrain nummulitique supérieure des environs de Gap, des Diablerets etc. (Bull. soc. stat. Isère, 2. sér., vol. III.) Grenoble. 8.
Heilprien A., 1879. Vergleichung der eocänen Mollusken der südöstl. Vereinigten Staaten und West-Europa's etc. (Proc. of the Ac. of Nat. scienc., p. III.)
Heilprien A., 1884. The Tert. Geol. of the eastern and south. Unit. States. (Journ. of the Ac. of Nat. scienc., 2. ser., vol. IX.)
Hilgard A., 1860. Geology of Missisipi.
Hislop and Kunten, 1855. On the Geol. and foss. of the Neighbourhood of Nagpur in India. (Quart. Journ. London, p. 345 ff.)
Hochstettter F. v., 1860. Reise der österr. Fregatte Novarra. Wien. I. u. II. Theil, 1860—64.
Hochstetter F. v., 1870. Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der Türkei. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 365 ff.)
v. Hoernes R., 1878. Beitr. zur Kenntn. der Tertiärablagerungen in den Südalpen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 9 ff.)
Hoffmann, 1871. Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovacser-Gebirges. Mittheil. etc. siehe v. Hantken, p. 149 ff.
Hutton F. W., 3869. Geol. Report. (Trans. New-Zeel. Inst., vol. III, p. 249.)
Hutton F. W., 1873. Synopsis of the Younger Form. of New-Zeeland. (Quart. Journ., vol. XXIX, p. 372.)
Huxley, 1859. Quart. Journ. geol. Soc., p. 670.
Karsten, 1856. Die geologischen Verhältnisse von Neu-Granada. Wien.
Kaufmann, 1867. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, VI. Lief. (Pilatus.)
Kaufmann, 1872. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, XI. Lief. (Rigi.)
Kaufmann, 1877. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth. (St. Gallen.)
Koch Ant., 1871. Die Nummulitenbildungen der jüngeren Tertiärablagerungen im nordwestl-Theile des Bakony. (Földt. közl. Budapest, IV—VII, p. 93 u. 113.)
v. Koenen, 1866. Die Fauna der unteroligocänen Tertiärbildungen von Helmstädt. Berlin 1865.
v. Koenen, 1867. Über das Alter der Tertiärschichten von Buende. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Berlin, p. 207 ff.)
v. Koenen, 1860. Über die unteroligocäne Tertiärfauna am Aral-See. (Bull. soc. imp. Moscou, p. 144—173).
Lamark, 1802—1809. Annales du Musée, vol. I—XIV. Mémoires sur les fossiles des environs de Paris. Paris. 4⁰.
Lamark, 1835. Animaux sans vertèbres, 2. édit., vol. VI. (Desh.) Paris. 8⁰.
Lanza, 1858. Essais sur la form. géol. de la Dalmatie. (Bull. soc. géol. Fr., p. 132 ff.)

Lartet L., 1869. Essai sur la géol. de la Palestine. (Ann. scienc. géol. Paris, vol. I u. III. [1872]).
Laubrière et Carry, 1879/80. Les Sables de Brasiles. (Bull. soc. géol. Fr., p. 391 ff.)
Lea Henry I., 1841. Sillim. Journ. XL. vol. Description of some new Spec. of foss. sheles etc.
Lea Isaac, 1833. Contrib. of geol.: Tertiär von Alabama und Claiborne etc.
Lefevre et Watelet, 1876. Addition à la faune tert. du bassin de Paris. (Journ. malac. belg., p. 29 ff.)
Leymerie, 1844. Mémoires de la Société géologique de la France, 2. sér., vol. I. Paris. 4⁰.
Leymerie, 1851. Terrain épicretacé de Corbières.
Lipold, 1857. Bericht über die geol. Aufnahmen in Oberkrain. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 205 ff.)
Lyell (Bosquet), 1852. Belgiens Tertiärformation.
Le Major et Le Hon, 1870. Descr. de quelq. ésp. nouv. etc. (Journ. malac. be'g., p. 7.)
Mallada L. 1882. Reconocimente géol. de la Prov. de Navarra. (Bol. de la comis. del Mapa géol. de España. [Eoc. p. 50 ff.]).
Mallada L. 1878. Descr. fis. y Geol. de la Pr. de Huessa. (Memor. de la com. del Mapa géol. de España. [Eoc. p. 304 u. 405]).
Mantell, 1833. Geology of the South-East of England.
Mantell, 1848. Ototaro-Limestone. (Quart. Journ. London.)
Marcou J., 1875. Explic. dém. 2. éd. de la cart. géol. de la terre. Zürich, London, Paris, Neapel.
Mathéron, 1878. Rech. paléont. sur le Midi de la France etc. Marseille.
Mathéron, 1867. Bulletin de la Société géologique de la France, 2. sér., vol. XXIV: Note sur les dépots tertiaires du Medoc etc.
Maureta J. et Thós y Codina S. 1881. Descr. fis. geól. y Miner. de la Prov. de Barcelona. (Memor. de la com. del Mapa geól. de España. Eoc. p. 312 ff.).
Mayer-Eymar Karl, 1867—1870. Catalogue systématique et descriptif. Heft I—IV.
Mayer-Eymar Karl. Journal de Conchiologie. 1861, 1862, 1863, 1864, 1869, 1870. Paris. 8⁰.
Mayer-Eymar Karl, 1877. Systematisches Verzeichniss der Versteinerungen des Parisien der Umgebung von Einsiedeln Zürich. (Tertiär von Einsiedeln.) (Anhang zu den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth.)
Mayer-Eymar Karl, 1879. Vierteljahresschrift der Züricher naturforsch. Gesellschaft: Das Londonien des Sentis. Zürich. 8⁰.
M'Coy, 1875, 1876, 1877. Prodromus of the Palaeont. of Victoria. Melbourne. London.
Melleville, 1843. Mémoires sur les sables tert. infér. du bassin de Paris.
Meneghini J. 1857. Paléontologie de l'Isle de Sardaigne. Turin. 4⁰. Foss. Eoc., p. 233 ff.)
Miller S. A., 1881. Paleont. of North Amer. Geol. Report. Cincinati. 8⁰.
Moore, 1853. Nat. on the foss. Mollusc. and fish. from St. Domingo. (Quart. Journ., p. 129 ff.)
Morris. 1852. Geological Journal. London, vol. VIII. 8⁰.
Morris, 1852. Geological Journal. London, vol. X. 8⁰.
Morris, 1854. Catalog of british fossils, 2. ed. London. 8⁰.
Mourlon Michéle, 1880 u. 1881. Géologie de la Belgique, vol. I u. II. Paris, Berlin, Brüssel. 8⁰
Moesch, 1878. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. XIII. Lief.: Geologische Beschreibung der Sentis-Gruppe von Arnold Escher von der Linth.
Nicolis E. 1882. Note illustrative all. cart. géol. dell. prov. di Verona. Verona. 8⁰.
Nicolis E. 1884. Olig. e Mioc. nel Sept. del Monto Baldo, Verona, Stab. Franchini. 8⁰.
Nyst, 1836. Recherches sur les coquilles fossiles de Kleinsspauwen.
Nyst, 1843. Coquilles et polypes fossiles de la Belgique. Brüssel. 4⁰.
Nyst et Mourlon, 1872. Note sur le gîte fossilifére d'Altre. Bruxelles chez veuve Nyst.
Nyst et Le Hon, 1862. Descr. succ. de quelq. ésp. nouv. an. et vég. Brüssel.
Nyst, 1873. Descr. de quelq. ésp. nouv. etc. (Ann. soc. malac. belg., p. 16 u. 19.)
D'Orbigny 1850. Prodrôme de Paléontologie, vol. I—III. Paris. 8⁰.
Pareto, 1856. Sur le terr. numm. au pied des App. (Bull. soc. géol. Fr., p. 370 u. 1125).
Pavay, Dr. Alexis, 1871. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Klausenburg. (Mittheil. von Hantken, p. 351.)
Peneke, 1885. Das Eocän d. Krappfeldes in Kärnten. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XC, p. 327.)
Peron A. 1883. Essai d'une descr. géol. de l'Algérie. (Ann. scienc. géol., vol. XIV, p. 45 ff.)
Peters K., 1857. Géol. Studien in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. géol. Reichsanst., Wien, p. 353 ff.)
Philippi, Dr. R. A., 1853. Handbuch der Conchyologie und Malaco-Zoologie. Halle. 8⁰.
Pictet, 1855. Traité de paléontologie, 2. sér., vol. VIII. Paris. 8⁰.
Potiez et Michaud, 1844. Galérie des Mollusques de Douai. Paris. 8⁰.
Prestwich J., 1846. On the Tert. Or. superuct fam. of the Jsle of Wight. (Quart. Journ. London. p. 243 ff.)
Prestwich J., 1847. On the main parts of struct. and the probable apl of the Bagshot Sands. (Quart. Journ. p. 353 ff.)
Prestwich J., 1850. On the Structur of the strata between the Lond. Clay and the Chalk. T. I. (Quart. Journ. p. 252 ff.). T. II. (Quart. Journ. London. 1854: The Woolwich an Reading series, p. 75 ff.
Prestwich J., 1852. On the Structur of the strata between the Lond. Clay and the Chalk. ec. T. III. The Thanetsands. (Quart Journ. London. p. 235 ff.).
Pusch Georg, 1837. Geognostische Beschreibung von Polen, sowie den übrigen Karpathenländern, vol. II, Stuttgart. 8⁰.
Raincourt, 1876. Description des ésp. nouv. du bassin. Paris. (Bull. soc. géol. Fr., p. 329.)
Raincourt, 1877. Description des ésp. nouv. du bassin. Paris. (Bull. soc. géol. Fr., p. 73.)
Raincourt, A. Munier Chalmas, 1864. Description etc. du bassin. Paris et de Biarritz. (Bull. soc. géol. Fr., p. 477 ff.)

Raulin, 1878. Obs. sur. le Resumé d'un essai sur la géol. des corbières. (Bull. soc. géol. Fr., p. 274 ff.)
Raulin et Delbos, 1859. Bulletin de la Sociéte géologique de la France, 2. sér., vol. X. Paris. 8⁰.
Renevier, 1865. Géol. au massif de l'Oldenhorn. (Bull. soc. géol. Fr., p. 375 ff.)
v. Richtofen Ferd.. 1862. Über das Vorkommen der Nummuliten-Formation auf Japan und den Philippinen, (Deutsch, geol. Gesellsch., Zeitschrift. Berlin, p.357 ff.)
v. Richtofen Ferd., 1862. Die Kalkablagerungen von Vorarlberg und Nord-Tyrol, II. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 87 ff.)
Rogers W. and D., 1837 u. 1839. Transact. of Ann. Phil. Soc., vol. V u. VI.
Romanowski (G.), 1880 u. 1884. Materialien zur Geologie von Turkestan. Petersburg. Lief. I u. II.
Rouault, 1850. Mémoires de la Société géologique de la France, 2. sér., vol. III. Paris. 4⁰.
Rütimayer, 1858. Die Numuliten-Formation der Schweiz.
Rutot A., 1879. Ét. sur la const. géol. du Mont. de la Musique. (Ann. malac. Brüssel, p. 7 ff.)
Schafhäutl, 1851. Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. München. 8⁰.
Schafhäutl, 1863. Süd-Bayerns Lethaea geognostica: Der Kressenberg etc. Leipzig. 4⁰.
Schafhäutl, 1882. Der Peisenberg und Kressenberg. (Jahrb. für Min., p. 259 ff.)
Schauroth, 1865. Verzeichniss der Versteinerungen im herzogl. Naturaliencabinet zu Coburg. Coburg. 8⁰.
Schlotheim, 1820. Die Petrefactenkunde etc. Gotha. 8⁰.
Shumard B. F., 1860. Transact. of the Ac. of scienc. of St. Louis, vol. I.
Sismonda Eugenio, 1857. Mem. Acad. Torino, vol. XVI, p. 443—456: Nota di dego etc. Turin. 4⁰.
Sowerby, 1812—1844. Mineral-Conchyologie, vol. I—VI (deutsch von Agassitz, 1835). London. 8⁰.
Sowerby, 1835 und 1840. Transactions of geological Society, 2. ser., vol. III u. V. London. 4⁰.
Spada Alex., 1855. Quelques obs. géol. sur les App. de l'It. centr. (Bull. soc. géol. Fr., p. 1211 ff.)
Spratt, 1845. Über die Geologie von Smyrna. (Jahrb. für Min., p. 96.)
Spratt, 1845. Über die eocänen Fossilien von Trabay. (Jahrb. für Min., p. 96.)
Stache, 1862. Das Eocän des nordöstlichen Siebenbürgens. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien, p. 5.)
Stache, 1864—1867. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. XIV, XV, XVI. Wien. 8⁰. (Innerkrain und Istrien.)
Studer B., Geologie der Schweiz, vol. I und II. Bern und Zürich 1853.
Taramelli Torquato, 1870. Mém. Sulla Form. eoc. del Friuli. Udine.
Teller Fridr., 1885. Über Oligocän von Oberkrain. (Verh. der k. k. géol. Reichsanst.).
Tchihatcheff, 1867. Asie mineure, vol. IV. Paléontologie par d'Archiac, Fischer et Verneuil. Paris. 8.
Tournouer, 1872. Bulletin de la Société géologique de la France, 2. sér., vol. XXX, p. 492 ff. (Branchai und Allons.)
Tournouer, 1877. Notes sur les Foss. trouvés par Mss. Garnier à Branchai et Barême. (Bull. soc. géol. Fr., p. 495 ff.)
Tournouer, 1877. Sur le terr. num. près Castellane. (Bull. soc. géol. Fr., p. 707.)
Tournouer, 1873. Vide Bouillé 1873.
Trautschold, 1859. Petrefacten vom Aral-See. (Jahrb. für Min., p. 363.)
Vaillant, 1865. Obs. sur la const. géol. de quelques terr. aux. env. de Suez. (Bull. soc. geol. Fr., p. 277 ff.)
Vasseur G. Rech. géol. sur les terr. tert. de la France occid. (Ann. d. scienc. géol., vol XIII, p. 1 ff.)
Verneuil, 1837. Mémoires de la Société géologique de la France, vol. III. Paris. 4⁰.
Verneuil et Colomb, 1853. Terr. num. de l'Espagne orient. et Mte. Serrat. (Bull. soc. géol. Fr., p. 61 ff.)
Vezian Al., 1858. Essai d'une Class. des terr. compris entre le Craie et le syst. mioc. exclusivement. (Bull. soc. géol. Fr. p. 433 ff.)
Vincent G., 1884. Description des ésp. nouv. et. (Ann. malac., vol. XVI, p. 1 ff.)
Vincent G., 1872. Annales de la Société malaco-zoologique de la Belgique, vol. VII, p. 7 u. vol. XI. 1876.
Vincent G., 1873. Annales de la Soc. malac. de Belg., vol. VIII, p. 11.
Vincent und Rutot in Mourlon 1881, siehe Mourlon.
Watelet, 1851—1853. Recherches sur les sables tertiaires des environs des Soissons, 1 u. 2.
Watelet, 1856. Bulletin de la Société géologique de la France, 2. sér., vol. XIII Recherches etc., p. 58. Paris. 8⁰.
Wood Searles V., 1864—1871, A Monograph of the Eocene Bivalves of England. (Brit. eoc. Biv.) Paleontographical Society. London. 4⁰.
Zekeli, 1855. Tert. Versteinerungen von Beytur und Lapusnyak. (Jahrb. für Min., p. 65.)
Zeuschner, 1874. Nummuliten-Schichten von Oberweis. (Haidinger, Berichte etc., p. 64, Wien.)
Zittel, 1862. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. XLVI, p. 375: Die obere Nummuliten-Formation in Ungarn.
Zittel, 1881. Handbuch der Paläontologie. I. Bd., 2. Abth., 1. Lief. München und Leipzig. 8⁰.
Zittel, 1884. Palaeontographica, XXX. Bd., 1. Abth. Beiträge zur Geologie und Paläontologie der lybischen Wüste. I. Theil. Cassel. 4⁰.
Zittel, 1864. Fossile Mollusken und Echinodermen von Neuseeland. (Vide Hochstetter.)

I. Theil.

Die Lamellibranchiaten des unteren Eocän.

Was ich hier unter dem unteren Eocän begreife, habe ich bereits in der Einleitung gesagt.

Bei der Ausdehnung, welche eine Abhandlung erreichen muss, wenn sie genau und erschöpfend sein soll, beschränke ich mich bei allgemeinen Angaben auf das Allernothwendigste.

Was zunächst den Erhaltungszustand der Lamellibranchiaten betrifft, so ist derselbe den anderen Mollusken gegenüber ein verhältnissmässig günstiger zu nennen. In den meisten Fällen gelang es mir, Schalenstücke zu finden, und hat es mir dieser glückliche Zufall ermöglicht, fast immer zu positiven Resultaten zu gelangen, was um so erfreulicher ist, als mir der Werth von unter *conferatur* und *affinis* angeführten Bestimmungen nur eine sehr problematischer zu sein scheint. Freilich kommen auch Ausnahmen vor, diese gehören aber zu den Seltenheiten und finden sich grösstentheils nur bei den Sinupalliaten, deren Schale zum vorwiegenden Theile aus Arragonit besteht.

Im Übrigen ist auch die genaue specifische Bestimmung von Steinkernen, sobald dieselben nicht verdrückt sind und das Genus erkannt ist, kein Ding der Unmöglichkeit. Stellt man sich das Gesetz der Correllation vor Augen und berücksichtigt man, dass dieses Gesetz auf die ganze Lebewelt ausgedehnt ist, dass somit auch eine Abänderung der Schalensculptur bei den Lamellibranchiaten, in den allermeisten Fällen auch von einer Abänderung der ganzen Gestalt begleitet ist, so wird die genaue, allerdings, unter Umständen sehr schwierige Verfolgung dieser Umstände — das ist eine minutiöse Untersuchung der Formverhältnisse — in den meisten Fällen zu dem gewünschten Erfolge führen.

Was die Art und Weise der Bearbeitung anbelangt, so habe ich mir Wood zum Vorbilde genommen und überall selbst bei bekannten Species die Originaldefinitition und diese — um eine Gleichartigkeit zu erzielen — in genauer deutscher Übersetzung gegeben; daran knüpfen sich meine persönlichen Beobachtungen, verwandtschaftliche Beziehungen, Verbreitung u. s. w.

Betreffs der verwandtschaftlichen Verhältnisse benütze ich hier eine Gelegenheit, und erkläre, dass diese nur approximativ angegeben werden können, und es den Rahmen der vorliegenden Arbeit weit überschreiten würde, diese erschöpfend klar zu legen. Es muss hier wieder einmal ausgesprochen werden, dass man zur richtigen Beurtheilung von Verwandtschaftsverhältnissen und in Folge davon zur richtigen Abgrenzung der einzelnen Species nur im Wege guter Monographien gelangen kann, dass aber diese Monographien nur dann ihren Zweck vollständig erreichen, wenn sie nicht etwa nur die Vorkommnisse aus Einem geologischen Niveau berücksichtigen, sondern sämmtliche bekannte Species Eines Genus — die recenten Arten inbegriffen — in den Kreis ihrer Bearbeitung ziehen.

Bis jetzt entspricht nur die Monographie des Genus *Pholadomya* von Mösch noch am besten dieser Anforderung.

Monographien sind sonst im Allgemeinen selten und finden sich bei den betreffenden Familien citirt.

Ich habe mich bei der nun folgenden Bearbeitung auf das Allernothwendigste beschränkt und nur die Familie der Ostreiden und zum Theile die der Anomiiden etwas eingehender beschrieben.

Bezüglich der Abbildungen habe ich nur solche Species — die Ostreen ausgenommen — abbilden lassen, welche entweder noch nicht, oder wenn, so schlecht abgebildet wurden, dass eine Bestimmung nach solchen Abbildungen ein Ding der Unmöglichkeit ist; es wurde insbesondere darauf gesehen, dass Original und Zeichnung vollständig stimmen, insbesondere auch, was die Masse anbelangt, deren Angabe ich durchaus nicht für so überflüssig halte, wie mancher andere Autor, welcher sich mit Lamellibranchiaten befasst hat.

I. Ordnung: ASIPHONIDA Woodward.

A. *Monomyaria.*

1. Familie **OSTREIDAE** Lamk.

Genus: OSTREA Linné 1768.

Der generischen Definition, wie sie von Linné, Lamark, Deshayes, Adams, Wood, Zittel, Claus u. a. gegeben wurde, ist nichts mehr hinzuzufügen. Eine Monographie über die tertiären Austern fehlt leider. Coquan'd, welcher den Vorsatz hatte, eine solche zu schreiben, starb vor der Ausführung dieses Entschlusses und so stehen wir vor einer um so bedauerlicheren Lücke, als vielleicht bei keiner Gattung die Verwirrung hinsichtlich des Speciesbegriffes eine so grosse ist, wie gerade hier. Mr. Eymar trägt sich nun auch mit der Absicht, in Fortsetzung seines Catalogue systematique die tertiären Austern zu behandeln, und hat zu dem Zwecke im Jahre 1883, also noch bevor ich an die Bearbeitung der Eocäns der Nordalpen ging, die Austern des Kressenberges bestimmt und benannt; ich habe sehr wenige Abänderungen an diesen Bestimmungen vorgenommen, und haben mir dieselben die höchst schwierige Bearbeitung eines sehr zahlreich vorhandenen Materiales wesentlich erleichtert.

Deshayes gibt bereits im Jahre 1824 in den Environs (l. c. p. 335) folgende für das Bestimmen der Austern wichtige Merkmale an. „Äussere Gestalt wechselnd, jedoch mit der Tendenz nach einer ähnlichen Form bei den meisten Species; Formen, welche Rippen tragen, sind niemals glatt und umgekehrt, in letzterem Falle können jedoch leicht kenntliche Adventivrippen auftreten, falls die Schale an einer rippentragenden Conchilienschale aufgewachsen war. Weniger veränderlich sind im Allgemeinen die inneren Merkmale und kömmt ihnen daher bei Speciesbestimmungen ein ziemlicher Werth zu, wenngleich die Erkennbarkeit dieser Merkmale einen ziemlich guten Erhaltungszustand voraussetzt."

Ich führe hier absichtlich diese Stelle an, weil sie für mich massgebend war bei der Bestimmung überall dort, wo der Erhaltungszustand es ermöglichte, diese Normen anzuwenden; Deshayes liess sich merkwürdiger Weise nicht immer von diesen Grundsätzen leiten; sonst hätte er gewiss nicht so viele glatte und auch einige gerippte Species aufgestellt, welche man ganz gut mit anderen guten von ihm erkannten Species vereinigen kann.

Auch die von Wood im Jahre 1861 veröffentlichten Ostreenspecies sind nicht alle gut, und gehört dieser Theil zu dem schwächsten des sonst vortrefflichen Werkes.

Was die von Coquand, M.-Eymar, Pavay u. A. vertretene Ansicht anbelangt, es hätte jede typische *Ostrea* ihre *Gryphaea*- und auch *Exogyra*-Form, so theile ich diese Anschauung nicht. Der gewichtigste Einwurf, der dagegen gemacht werden kann, ist wohl der, dass das Subgenus *Exogyra* mit dem Eocän erlischt, dass das Subgenus *Gryphaea* gegenwärtig nur mehr Einen Vertreter besitzt, welcher zu den grössten Seltenheiten zählt, ebenso wie sich im Oligocän auch nur mehr die *O. Gr. navicularis* Bronn findet. Wäre aber diese Anschauung richtig, so müsste es derartige Modificationen gewiss auch noch heute geben; solche aber finden sich nicht, ebenso wenig im Pliocän, Miocän, im Oligocän. Pavay behauptet zwar, die Austernvorkommnisse im Eocän Siebenbürgens wären ein augenscheinlicher Beweis für diese Anschauung; vielleicht ging er aber doch in seiner Auffassung etwas zu weit. Ich kenne gegenwärtig zwei eocäne Austernbänke; die eine enthält nur typische *O. rarilamella* Dsh. und befindet sich im Kirchholze bei St. Zeno, die andere findet sich bei Mattsee Sch. II. und enthält nur *Gryphaea Brongniarti* Br. und doch wäre gerade bei dem massenhaften Auftreten die günstigste Gelegenheit gegeben, solche Modificationen zu finden.

Das Genus *Ostrea* zerfällt in fünf Gruppen: *Exogyra, Gryphaea,* typische Ostreen mit glatter Schale, typische Ostreen mit gerippter Schale und *Alectryonya*; die ältesten aus der Trias bekannten Vertreter sind typische Ostreen und haben sich diese nach der einen Seite hin zu Gryphaen und Exogyren nach der anderen durch die *Ostrea* mit gerippter Schale zu den Alectronyen entwickelt.

Man kennt gegenwärtig bereits über 700 Austernspecies und bei der jetzigen Tendenz neue Arten zu creiren, vermehrt sich ihre Zahl von Jahr zu Jahr.

Nach Reve gibt es 52 typische Austern, 34 Alectryonien und 1 Gryphaea, somit im Ganzen 87 Species, welche die jetzigen Meere bewohnen. Circa 120 Species finden sich im jüngeren Tertiär, 97 sind eocän, Coquand beschreibt 264 aus der Kreide und circa 100 Species finden sich in tieferen Niveaux.

Die eocänen Austern vertheilen sich folgendermassen:

	Bartonien	Parisien	Londonien	Suessonien	
1. *Exoygra*	1	2	1	1	= 2
2. *Gryphaea*	2	12	3	1	= 16
3. *Ostrea* typ. *a)* glatt . .	16	22	8	4	= 49
b) gerippt .	6	12	4	2	= 23
4. *Alectryonya*	1	6	1	—	= 7

Die Zahl der verschiedenen Niveaux angehörigen Arten ist eine sehr geringe und beschränkt sich auf die *O. Ex. eversa,* welche vom Suessonien Nord bis ins Bartonien geht, *O. gigantea* und *O. rarilamella* gehen vom Parisien in das Barton und nach M.-Eymar auch noch höher; ferner auf die *O. Gr. Brongniarti* und *Escheri* sowie auf die *O. Al. Martinsi,* welche vom Parisien in's Bartonien geht.

Die Austern des nordalpinen Gebietes vertheilen sich folgendermassen.

	Gümbel	Schafhäutl
a) Ostrea Exogyra.		
1. *O. Ex. eversa* Desh.	*O. inscripta, lateralis, eversa, Ex. diversalata* pars	*Avicula pleuroptychade* et *flexuosa, Ex. conica.*
2. *O. Ex. laticeps* Schfhtl. sp.	*Ex. diversalata* pars	*Avicula laticeps* et *Moutoniana.*
b) Ostrea Gryphaea.		
3. *O. Gr. Brongniarti* Bronn	*O. Gr. Brongniarti*	*G. vesicularis, vesiculosa, E. recurvata.*
4. *O. Gr. Escheri* M.-E.	*O. Gr. pseudovesicularis*	*O. vesicularis, Gr. bulla.*
5. *O. Gr. Gümbeli* M.-E.		
6. *O. Gr. Kaufmanni* M.-E. (Schweiz)		
7. *O. Gr. Mayeri* n. sp. (Mattsee)		
8. *O. Gt. pileopsis* M.-E.	. . . .	*O. mamilla* Schfhtl.
c) Ostrea typ. glatt.		
9. *O. uncinata* Lamk.	. . . .	*O. unguiculus, O. bracteata.*
10. *O. decurtata* Schfhtl.	*O. Paueri* Gümb.?	*O. decurtata.*
11. *O. gigantea* Brand.	*O. gigantea* pars.	*O. hippopodium.*
12. *O. praerupta* Schfhtl.	. . . .	*O. praerupta.*
d) Ostrea typ. gerippt.		
13. *O. cephaloides* M.-E.		
14. *O. cymbula* Desh.	. . . .	*O. falcata, Ex. virgula.*
15. *O. flabellula* Lamk.	*O. flabellula.*	
O. flabellula var. *praecursor* M.-E. (Schweiz).		
16. *O. multicostata* Desh.	*O. multicostata.*	
17. *O. orientalis* M. E. (Mattsee)		
18. *O. plicata* Defr. (Schweiz)	*O.* cf. *plicata.*?	
19. *O. rarilamella* Desh.	*O. gigantea* pars	*O. sella, O. cincta.*
d) Ostrea Alectryonia.		
20. *O. Al. alticostata* M.-E.		
21. *O. Al. bavarica* M.-E.		
22. *O. Al. cymbularis* Mstr.	. . . .	*O. cymbularis* et *lyra.*
23. *O. Al. cymbularis* var. *paucicostata* M.-E.	. . . .	*Gr.* und *Ex. plicata.*
24. *O. Al. Heberti* M.-E.		
25. *O. Al. Martinsi* d'Arch.	. . . .	*O. semipectinata, Q. suborbiculata, O. abscissa, O. flabelliformis, O. orbis, O.* ? *caudata.*
26. *O. Al. Studeri* M.-E. (Sentis)		
27. *O. Al. Zieteni* M.-E.		

1. ***Ostrea Exogyra eversa*** Desh. (Mellev.).

Taf. I, Fig. 1—7.

1843. *Gryphaea eversa* Mellev., Sables tert. inf., p. 41, n⁰. 18, t. III, f. 3, 4.
1846. *Ostrea lateralis* Leym., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 38, t. XV, f. 7.
1846. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 213.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 440 u. 454.
1850. „ *inscripta* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 440, t. XIII, f. 26—28.
1850. „ *lateralis* d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 274.
1850. „ *eversa* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 307, n⁰. 193.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. ed., vol. III, p. 644.
1855. „ *lateralis* Raul. et Delb., Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XII, p. 1156.
1861. „ *eversa* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597.
1861. „ *inscripta* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr. p. 787.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 660.
1863. *Avicula pleuroptychade* Schfhtl., Leth. geogn., p. 156, t. XXXVI, f. 3 *a, b.*
1863. „ *flexuosa* Schfhtl., Leth. geogn., p. 155, t. XXXVI, f. 2 *a, b.*
1864. *Gryphaea eversa* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 99, n⁰. 2, t. LXXXIV, f. 5—8.
1865. *Ostrea lamellaris* Schaur., Verzeichniss d. Verst. etc. in Coburg, p. 199, t. XV, f. 2.
1865. *Exogyra diversalata* pars. Gümb., Neues Jahrb. f. Mineral. etc., p. 147.
1870. *Ostrea eversa* Bayan, Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXVII, p. 461 u. 464.
1872. *Ostrea (E.) eversiformis* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 83.
1875. „ „ *eversa* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1876. „ „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz-Pau, p. 47 u. 67. (*O. inscripta*? p. 32.)
1877. „ „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108, 110, 114, 116.
1878. „ „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1878. „ „ *inscripta* Mallada, Mem. de la com. del map. geol. p. 323. (Boletin 1888, t. XI, f. 5, 6.)
1878. „ „ *eversa* Mallada, Mem. de la com. del map. geol., p. 323. (Boletin 1883, t. XI, f. 1—3.)
1881. „ „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.
1882. „ „ „ Nicolis, Note ill. all. cart. geol. di Verona, p. 96.

Exemplare des Pariserbeckens messen 21^{mm} Länge bei 43^{mm} Höhe.

Die grössten Individuen des Kressenberges erreichen bei einer Länge von 28^{mm} etwa eine Höhe von 55^{mm}. Bei der Länge sind die Ohren mit eingerechnet. Bei der Höhe ist die Distanz von der Wirbelspitze bis zum Unterrand gemessen. Einsiedler-Exemplare sind ganz übereinstimmend mit solchen vom Kressenberge. Die Exemplaren von Mattsee sind kleiner ($20:40^{mm}$). Je stärker die Krümmung ist, eine um so grössere scheinbare Verkürzung tritt ein. Die linke Valve ist kahnförmig, mehr weniger gekrümmt und mit Öhrchen versehen, welche vorne immer etwas schwächer als rückwärts entwickelt sind; sie läuft nach oben in einen deutlich nach hinten gedrehten Wirbel aus und zeigt dadurch, dass sie eine *Exogyra* ist; am centralen Theile ist sie vollständig glatt, nur an der Basis der Ohren erscheinen ziemlich constant jederseits drei kurze Falten, aus welchen dann das manchmal sich ausserordentlich stark nach rückwärts verlängernde Ohr heraustritt. Bei einem Individuum vom Kressenberge (vide Tab. I, Fig. 7) erreicht das hintere Ohr eine Länge von 21^{mm}; die gewöhnliche Länge der Ohren beträgt jedoch nur etwa 8^{mm}, und sind dieselben durch einen deutlichen Sinus von dem eigentlichen centralen Theile der Valve abgesetzt. Die rechte Valve ist flach oder convex-concav, deckelfömig, ihr Umriss im Allgemeinen durch die Gestalt der linken bedingt, sie ist immer etwas kleiner als die linke und zeichnet sich durch ihren lamellösen Bau, sowie durch den spiralen Verlauf der Anwachsstreifen aus; am Schlossrande ist sie etwas verdickt.

Die Ränder beider Valven sind ganz, die der linken Valve schneidend, die der rechten etwas nach rechts zurückgeschlagen. Der kurze Schlossrand konnte an den alpinen Exemplaren nur sehr unvollkommen freigelegt werden. Bei der sonstigen Übereinstimmung mit den Exemplaren aus dem Pariserbecken dürfte er sehr kurz gewesen sein und eine enge gewundene Ligamentgrube besessen haben.

Der Muskeleindruck ist halbmondförmig sehr stark excentrisch nach rückwärts und oben gerückt.

Die so ziemlich eine constante Gestalt zeigende Species variirt nur in einer Beziehung sehr, und zwar in Betreff der grösseren oder geringeren Entwicklung der Ohren der linken Valve. Die Formen des Pariserbeckens

scheinen ebenso wie die aus Südfrankreich bekannt gewordenen im Allgemeinen kürzere Ohren gehabt zu haben, diese auch häufig gar nicht vorhanden gewesen zu sein, während bei den Individuen vom Kressenberge und von Mattsee diese sich sehr schön entwickelt zeigen. Formen mit besonders lang entwickeltem Ohre (siehe Taf. I, f. 7. könnten dann, falls sich in Zukunft mehr als das bis nun bekannte Eine Exemplar finden, als var. *alata* abgetrennt werden.

O. Ex. eversa ist ein Fossil, das hinsichtlich seiner Bearbeitung die verschiedensten Schicksale erfahren. Zunächst sei bemerkt, dass *O. eversa* eine echte *Exogyra* ist, wie schon die beiden, spiral nach der Seite gedrehten Wirbel und alle anderen Merkmale beweisen. Ältere Autoren vereinigten sie mit der seit langem bereits bekannten *O. (Ex.) lateralis* Nils. aus dem Astien, mit welcher sie unstreitig manche Ähnlichkeit besitzt. Die von Goldfuss (1840, Leth., tab. 82, fig. 1) abgebildeten Formen dieser Species stimmen nicht mit denen von Nilson überein. Ich bilde hier die typische *O. Ex. lateralis* Nils. ab, und aus dem Vergleiche beider ergeben sich dann sogleich die Unterschiede. Eine andere verwandte Species dürfte auch die *O. (Gr.) canaliculata* Defr. (Sow., Min. Conch., t. 29, f. 1) aus dem Albien gewesen sein.

Mallada trennt (l. c. 1883) beide Arten, obwohl gerade aus der Abbildung hervorgeht, dass beide identisch sind, da man ja bei Austern, die sonstige Übereinstimmung vorausgesetzt, auf eine etwas längere und schmälere Form, wie sie die *O. inscripta* zeigt, unmöglich eine selbstständige Art aufrecht halten kann.

O. inscripta d'Arch. ist eine unvollkommen abgebildete und ganz ungenügend beschriebene Species. Schafhäutl kannte die rechten Valven nicht und verfehlte das Genus, machte übrigens auch zwei Species aus der Einen. Gümbel trennt 1861 *O. Gr. lateralis, eversa* und *inscripta,* im Jahre 1865 vereinigt er sie, fügt jedoch noch eine vierte hinzu und gibt den Namen *Exogyra diversalata.* Dieser letztere Umstand, sowie auch der, dass Deshayes, der ja doch trotz Melleville der Autor dieser Species ist, unter den als *O. Gr. eversa* bestimmten Exemplaren auch die Exemplare von Corbières angibt, bestimmten mich, den Namen *Gryphaea eversa* für diese Species aufrecht zu halten.

O. Ex. lateralis (Nils.) (Grünsand von Essen).

Verwandtschaft: *Ostrea Ex. eversa* repräsentirt einen alten Typus. Lebende Verwandte, sowie solche aus dem Oligocän und jüngeren Tertiär erscheinen daher von vorherein ausgeschlossen; auf die verwandten Formen aus der Kreide wurde bereits hingewiesen.

Geographische Verbreitung: Unsere Species findet sich in der Provinz Huesca in Spanien, im Pariser Becken in den untersten Eocänschichten, ferner in Südfrankreich, in den Pyrenäen, im Vicentinischen, sowie in den eocänen Ablagerungen der Nordalpen. Einsiedeln: Schichte *a—c*: 5,[1] *d* 3 — Grünten? — Kressenberg: Karlsstollen 1. Emanuelflötz 3, Ferdinandflötz 2, Mattsee: Schichte II? 2—3, Schichte III 1, Oberweis 1.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord, Londonien Süd, Parisien Süd, Bartonien Süd.

Erhaltungzsustand gut. Zahl der untersuchten Exemplare circa 50.

2. *Ostrea Exogyra laticeps* Schfhtl. sp.

Taf. I, Fig. 9 *a, b.*

1863. *Avicula laticeps* Schfhtl., Leth. geogn., p. 155, t. XXXVI, f. 1.
1865. *Exogyra diversalata* pars Gümb., Neues Jahrb. f. Mineral. etc., p. 1[illegible].

Die grössten Individuen messen 30mm in beiden Dimensionen. Der Umriss der allein bekannten linken Valven ist im Allgemeinen ziemlich rundlich, die Valven sind stark gewölbt und besitzen einen hohen, durch eine seichte Furche getheilten Wirbel, welcher ebenfalls schwach gedreht ist. Überdies erscheint auf den Valven eine höchst unregelmässige Berippung angedeutet. Auch diese Species besitzt Ohren, welche leicht gefaltet

[1] Diese Ziffern sind Häufigkeits-Ziffern und bedeuten: (1) = ein Unicum, 1 = 2—5, 2 = 5—15, 3 = 15—30, 4 = 30—50 und 5 über 50 Exemplare.

sind und fällt der centrale Theil der Valven steil gegen diese ab, so dass sie durch einen Sinus abgesetzt erscheinen. Alles übrige ist unbekannt. *Ostrea (Ex.) laticeps* ist eine gute Schafhäutl'sche Species und trotz des unvollkommenen Erhaltungsgegenstandes durch den breiten, hohen, gefurchten Wirbel, sowie die angedeutete Berippung leicht von der vorhergehenden Species zu unterscheiden. Beziehungen zu anderen Gryphäenspecies sind mir keine bekannt.

Geographische Verbreitung: *Gryphaea laticeps* scheint eine auf das mediterrane Gebiet beschränkte Species gewesen zu sein. Sie findet sich im Emanuelflötze des Kressenberges (4); ihr Vorkommen in Mattsee, Schichte II, ist sehr zweifelhaft.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd? Erhaltungszustand: Ziemlich gut. Zahl der untersuchten Exemplare 30.

3. *Ostrea Gryphaea Brongniarti* Bronn.

Taf. I, Fig. 11 *a, b,* 12, 13, 14; Taf. II, Fig. 1 *a, b.*

1823. *Gryphaea columba* Brngn., Terr. calc. trap. du Vicentin, p. 10.
1831. „ „ Münst., Neues Jahrb., p. 199.
1831. *Ostrea Brongniarti* Bronn, Ital., p. 122.
1835. *Gryphaea columba* Murch., Alp., p. 56 u. 72.
1835. „ *expansa* Sow., Transact. Lond. geol. Soc. 2. ser., vol. III, t. XXXVII, f. 5.
1835. „ *vesicularis* Murch., Alp., p. 50, 55, 56, 61, 70, 147. (Auch *Ostrea vesicularis.*)
1840. „ *globosa* Sow., Transact. Lond. geol. Soc. 2. ser., vol. V, t. XXV, f. 16.
1846. *Ostrea vesicularis* var. d'Arch., Mém. soc. géol. de Fr., 2. sér., vol. II, p. 213.
1848. „ „ Delbos, Neues Jahrb., p. 494.
1848. *Gryphaea Brongniarti* Bronn, Index paleont., p. 554.
1850. *Ostrea vesicularis* var. d'Arch., Mém. soc. géol. de Fr., 2. sér., vol. III, p. 444, t. 13, f. 24.
1850. „ „ Raul., Neues Jahrb., p. 488.
1850. „ *Archiaciana* d'Orb., Prodr. de paléont., t. II, p. 327.
1850 (?). *Ostrea subhippopodium* d'Arch., Mém. soc. géol. de Fr., 2. sér., vol. III, p. 439, t. XIII, f. 4.
1851 *Gryphaea vesicularis* Emm. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 12.
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb., p. 154, 168, 296.
1852. *Ostrea Archiaci* Bell., Mém. soc. géol. de Fr., 2. sér., vol. IV, p. 262.
1853. „ „ Bell., Neues Jahrb., p. 606.
1853. *Gryphaea* sp., Emm., Neues Jahrb., p. 90.
1855. *Ostrea vesicularis* Raul. et Delb., Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., Vol. XII, p. 1153.
1854. „ *Brongniarti* Bronn, Leth. geogn., p. 356, t. XXXVI², f. 9.
1854. „ *vesicularis* d'Arch., Foss. num. Inde, p. 274.
1854. „ *d'Archiaci* Pareto, Bull. de la soc. géol. Fr., p. 388.
1855. „ „ Sism., Mem. Torino, Dego und Carcare, p. 8.
1858. „ *vesicularis* Hauer, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., p. 121.
1861. „ „ d'Arch., Bull. de Fr., 2. sér., vol. XVIII, p. 561.
1861. *Gryphaea Brongniarti* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, 601, 609, 631, 652.
1861. „ *Archiaciaca* v. Richtofen, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 104.
1863. *Exogyra recurvata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 145, t. XXXV, f. 1.
1863. *Gryphaea vesicularis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 144, t. XXX, f. 6.
1864. *Ostrea Archiaci* Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 88.
1865. *Cryqhaea Brongniarti* Gümb., Neues Jahrb. f. Mineral. etc., p. 196.
1867. „ *Archiaci* d'Arch., Asie mineure. Paléont., vol. IV, p. 141.
1867. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, V. Lief., p. 165.
1870. „ *Brongniarti* Bayan, Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXVII, p. 465.
1871. „ „ v. Hantken, Mittheil. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., p. 85.
1871. *Ostrea* „ v. Hantken, Földtany Közlöny, vol. I, p. 23.
1872. „ „ Tournouer, Bull. de la soc. géol. Fr. 2. sér., vol. XXVIII, p. 492.
1873. *Gryphaea* „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 40, t. VII, f. 1.
1874. *Ostrea* „ Koch Ant. Földtany Közlöny, vol. IV—VII. p. 113.
1875. *Gryphaea* „ Böttger, Die Eocänform. von Borneo, p. 55, t. X, f. 100.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 41 und ?p. 67.
1877. „ *emendata* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1877. „ *(Ex.) Brongniarti* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, V. Lief., p. 105.

1880. *Gryphaea (Ex.) Brongniarti* Fugger, Zeitschr. des Deutsch. und Öst. Alpenvereins, p. 112.
1883. *Ostrea Archiaciana* Cuerpo de Minas et Egozcue y Cya, Bol. del mapa geol., p. 147.

Grössenverhältnisse: Exemplare von Mattsee, Schichte II.

	I	II	III	IV	V	VI Bronn	VII Biarritz
Länge	28mm	58 (90)mm	65 (100)mm	75 (125)mm	86mm	3¼″ bayr. Maass	100mm
Höhe	31	69 (115)	80 (120)	82	88	3½	54—120
Dicke	x	45	40	50	47	1½	x—x

Die Maasse stimmen daher nahezu vollständig mit den von Bronn (l. c. 1854, p. 356) angegebenen überein und werden von dem überaus reichhaltigen Materiale, welches vorliegt, nicht überschritten. Das Längenmaass ist natürlicherweise immer nur annähernd richtig, nachdem der Flügel fast nirgends unversehrt erhalten blieb; bei den eingeklammerten Zahlen wurde die Krümmung bei der Messung berücksichtigt.

Die allgemeine Gestalt ist schief rundlich, etwas höher als lang. Die linke Valve ist sehr stark convex, rückwärts mit deutlichem Flügel, die rechte flach, deckelförmig mit unregelmässig concentrischen Anwachsstreifen, manchmal sogar etwas concav. Beide Valven sind sehr dick und besitzen eine lamellöse Schalenstructur.

Der Wirbel der linken Valve ist sehr hoch und gewölbt, weit nach vorne gerückt, seine Einkrümmung bei verschiedenen Individuen sehr variabel, sa dass das Schlossfeld bei manchen Individuen ganz sichtbar ist, bei anderen nur schwach oder auch gar nicht, wie dieses z. B. auch Bronn für seine Exemplare aus Montecchio magiore angibt. Auch lassen sich bezüglich der Stärke des Wirbels zwei Variationsreihen unterscheiden, deren eine einen sehr starken Wirbel und undeutlich sichtbaren Schlossrand besitzt (t. I, f. 11*a*), während der anderen ein schwächerer aber höherer Wirbel und deutlich sichtbarer Schlossrand zukömmt (t. II, f. 1*a*).

Der Flügel ist immer durch einen deutlichen Sinus vom centralen Theile abgesetzt und dieser so stark, dass manchmal auf der Innenseite der rechten Valve eine Art Kiel sichtbar wird.

Der Rand der rechten Valve ist etwas umgeschlagen, wie dies bei der folgenden Species in noch viel stärkerem Massstabe der Fall ist. Das Schlossfeld ist kurz dreieckig, etwa 8—10mm lang, besitzt in der Mitte eine hohe schmale an der Basis 4—6mm breite Bandgrube, deren Seitenränder etwas aufgewulstet sind; die ganze Area ist längsgestreift. Der Schliessmuskeleindruck ist oval, subcentral etwas nach hinten und oben gerückt. Eine Anwachsstelle ist sehr selten zu sehen. *O. Archiaci* d'Orb. und *O. Brongniarti* Bronn sind identisch ebenso wie Murchison's *O. Gr. expansa,* welche auf Exemplare aus Mattsee gegründet ist — die *O. Gr. emendata* M.-Eymar's. Bei Murchison fehlt jede Beschreibung, auch die Abbildung ist unvollständig, daher wurde der Name *O. Gr. Brongniarti* beibehalten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Zum Vergleiche ist zunächst die jurassische *Gryphaea dilatata* Sow. (Min. Conch. t. 149, f. 1) heranzuziehen, ferner die Gruppe der *Gr. vesicularis* Lamk. und *Gr. columba* Gldf. aus der Kreide, sowie die beiden von Deshayes aus dem Bartonien des Pariser Beckens beschriebenen *Gr. Defrancei* und *cymbiola,* und die *Gr. Pavay* M. E. Was zunächst die Angabe Pavay's (Vergleiche Pavay: Die Geologie Klausenburgs 1872, p. 377) anbelangt, *O. Gr. Brongniarti* sei mit *O. Gr. Pavay* nicht verwandt, so dürfte dieses darauf beruhen, dass Pavay die *O. Gr. Brongniarti* der Nordalpen nicht kannte. Manche Exemplare von Mattsee kommen im Gegentheile der *O. Gr. Pavay* ausserordentlich nahe, unterscheiden sich aber immer durch das Fehlen der scharf markirten Furche, sowie durch die schwächere Kerbung am Oberrande. Nahe kommen ferner auch die hohe *O. Gr. cochlear* var. *impressa* For. und *O. Gr. vesicularis* var. *judaica* Lart. aus der Kreide.

Alle diese Species bilden überhaupt eine Gruppe ausserordentlich nahestehender Formen, die man höchstens als Varietäten auffassen würde, falls sie aus dem gleichen geologischen Horizonte und von demselben Fundorte stammen würden. Bronn gibt (1854 l. c. p. 357) die Unterschiede der *Gr. Brongniarti* von *Gr. vesicularis* Lamk. an, hat aber hier offenbar nur die Exemplare von Montecchio magiore im Auge; von Mattsee, wo unsere Species in ausgezeichnetstem Erhaltungszustande vorkommt, existiren aber Formen, welche sich von der *Gr. vesicularis* überhaupt nicht unterscheiden lassen, ebenso wie manche Jugendexemplare der *Gr. cymbiola* und *Defrancei* Dsh. ausserordentlich nahekommen.

Wir haben somit hier eine ausserordentlich langlebige Formengruppe vor uns, die im Jura beginnend, durch die Kreide fortsetzt, im unteren Eocän ihre grösste Entwickelung erreicht und im Ober-Eocän abnimmt und verschwindet. Die aus dem Oligocän bekannte *O. Gr. navicularis* Goldf. ist von unserer Art bedeutend unterschieden.

Geographische Verbreitung: *O. Gr. Brongniarti* Br. ist auf das mediterrane Gebiet nicht beschränkt, scheint aber jedenfalls gewisse Breitengrade nicht zu überschreiten und tritt überall da auf, wo das Eocän in der, Kressenbergfacies, möchte ich sagen, entwickelt ist. So findet sie sich zunächst häufig im Eocän Spaniens und der Pyrenäen, ferner in Palarea nördlich von Nizza, zu Barême und in den Apenninen, im Eocän der Nordalpen in Einsiedeln selten, am Grünten, Blomberg, in dem das Emanuelflötz begleitenden Grünsandsteine des Kressenberges nicht häufig, Reit?, Untersberg, Niederndorf in Tyrol, Mattsee Schichte II sehr häufig, in den Südalpen ist sie aus Montecchio magiore bekannt, ferner kommt sie in Istrien, Ungarn, Kleinasien, Indien und Borneo vor. Sie findet sich aber nun auch in den Oligocänschichten Härings, in Dego und Carcare, in Casinelle, im Vicentinischen in Bayan's Etage *F* und im ungarischen Oligocän.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Parisien Süd, Bartonien Süd, Tongrien Süd . .

Erhaltungszustand: Mattsee vortrefflich, sonst minder gut.

Zahl der untersuchten Exemplare: circa 150.

4. *Ostrea Gryphaea Escheri* M.-E.

Taf II, Fig. 2 *a—f*, 3 *a*, *b*—4 *a*, *b*.

1861. *Ostrea gryphovicina* Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 25, t. III, f. 6.
1861. „ *pseudovesicularis* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 659.
1863. „ *vesicularis* Schfhtl., Leth., p. 143, t. XXX, f. 1, und t. XLI, f. 5—6.
1877. „ *Escheri* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 110.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 29 u. 76.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahresschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 481.
1863. *Gryphaea bulla* Schfhtl., Leth., p. 144, t. XXX, f. 2.
1878. „ *Escheri* Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3 *a*, p. 68.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III	IV	V	VI Einsiedeln	VII Gschliefgraben
Länge:	28mm	40mm	45mm	42mm	65mm	63mm	26mm
Höhe:	26	35	56	49	58	56	23
Dicke:	9	14	18	19	21	20	x

Die fünf ersten Exemplare stammen von Mattsee, die des Kressenberges, sowie die von Einsiedeln (VI) zeigen aber ebenfalls ähnliche Grössenverhältnisse und gleichen im Allgemeinen meist der von Schafhäutl auf Taf. XLI, Fig. 5 und 6 gegebenen Abbildung; die Exemplare des Gschliefgrabens und von Oberwies sind immer kleiner.

Schiefe, rückwärts geflügelte Gryphaeen von länglich ovalem, rundlichem Umrisse, im erwachsenen Zustande ziemlich gewölbt, in der Jugend viel flacher. Rechte Valve plan oder concav, oval, etwas nach rückwärts verlängert, unregelmässig concentrisch lammellös, am Schlossrande etwas verdickt. Wirbel sehr schwach, Schlossrand von wechselnder Länge, schmal, längsgestreift, durch eine seichte, breite Bandgrube in zwei Theile getheilt; manchmal finden sich sehr schwache, ohrförmige Ansätze. Die rechte Valve ist stark zurückgeschlagen und besitzt einen leierförmig verlaufenden Kiel, welcher vielleicht dem Mantelrande des Thieres entsprach und auf der linken Valve als Furche erscheint. Muskeleindruck semilunar, subcentral nach hinten und oben gerückt. Immer ist eine deutliche Anwachsstelle vorhanden. Die Exemplare von Gschliefgraben sind kleiner, stimmen aber sonst gut in der Form im Besitze eines wenn auch nur schwach angedeuteten Flügels und der Anwachsfläche; ich halte mich daher nicht für berechtigt, sie abzutrennen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Fossile Verwandte besitzt diese Species wenige; am nächsten steht sie noch der cretacischen Gruppe der *O. Gr. vesicularis*, sowie der vorhergehenden Species, von welcher

letzteren sie sich aber durch den weniger deutlich abgestutzten Flügel, durch den schwach entwickelten Wirbel, an welchem sich immer eine Anwachsfläche findet, den schmalen Schlossrand, sowie durch die Verschiedenheit der Innenseite gut unterscheidet. Ich ziehe den M.-Eymar'schen Namen dem Gümbel'schen vor. M.-Eymar bezieht sich beim Vergleiche der *O. gryphovicina* Wood l. c. nur auf die Fig. 6, während die zweite von Wood angegebene eine durch den stark entwickelten Wirbel und Schlossrand von *Gryphaea Escheri* M.-E. gut unterschiedene Species ist.

Geographische Verbreitung: Findet sich nur im Eocän der Nordalpen, in Einsiedeln 4, am Sentis 3, im Emanuel- und Maxflötze des Kressenberges, in Mattsee in Schichte II: 4, zu Oberweis 1 und im Gschliefgraben 3.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Parisien Süd,?? Barton Nord, Barton Süd.

Erhaltungszustand Mattsee vortrefflich, sonst minder gut. Zahl der untersuchten Exemplare circa 100.

5. *Ostrea Gryphaea? Guembeli* M.-E. n. sp.

Taf. I, Fig. 8.

	Länge	Höhe	
Grösstes Exemplar:	60mm	unbestimmt aber über 70mm,	vom Kressenberge,
„ „ :	42	„ „ „ 60	von Mattsee.

Daneben kommen aber auch überall kleinere Formen vor. Die allein bekannte linke Valve dieser Species besitzt eine schief kahnförmige Gestalt, sowie einen hohen, etwas nach links gedrehten Wirbel. Der Umriss ist im Allgemeinen ziemlich oval. Ohren fehlen, dafür erscheint immer ein Flügel, welcher bald stärker, bald schwächer vor dem centralen Theile der Valve absetzt. Alles Übrige ist unbekannt.

Von *O. Ex. laticeps* Species ist diese durch die bedeutendere Grösse und niedrigere Form, durch das Fehlen der Ohren, sowie den Besitz des Flügels unterschieden. Mit der ersteren hat sie jedoch den, wenn auch viel schwächer gedrehten Wirbel gemeinsam.

Wir haben hier überhaupt wahrscheinlich eine Zwischenform vor uns, welche den Übergang von der Gruppe der *O. Ex. eversa* zur *O. Gr. Brongniarti* vermittelt und vielleicht verschwinden dürfte, falls die vollständigen Übergangsformen aufgefunden würden. Der Umstand, dass einerseits der Wirbel dieser, sowie der *O. Gr. laticeps* nur sehr schwach gedreht erscheinen und die rechten Valven beider unbekannt sind, lässt die Stellung, ob zu *Exogyra* oder *Gryphaea* gehörend, unbestimmt.

Geographische Verbreitung: Kressenberg: Emanuelflötz 2 Christoph? Das besterhaltene Exemplar von den Erzhalden des Achthales stammend. Mattsee: Schichte III 1.

Verticale Verbreitung: ? Parisien Süd.

Erhaltungszustand: Schlecht. Zahl der untersuchten Exemplare 14.

6. *Ostrea Gryphaea Kaufmanni* M.-E.

1877. *Ostrea (Gr.) Kaufmanni* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 29, t. I, f. 2.
1877. „ „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 114.
1882. „ „ „ Zittel, Palaeontogr., Bd. XXX, I. Th., p. 119.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge:	17mm	30mm
Höhe:	30	52
Dicke:	x	x

Linke Valve hoch und kurz, „fast dreieckig, tief, dickschalig, mit schnabelförmigem Wirbel," sehr hoher schiefer Kante, „concentrisch unregelmässig gestreift und gerunzelt, leicht lamellös", sehr fein radial gestreift, „Kante mehr oder weniger seitlich, bald sehr scharf, bald ziemlich stumpf, mit unregelmässigen stumpfdornigen Lamellen besetzt. Rechte Valve flachconcav, concentrisch lamellös." (M.-E.)

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mayer-Eymar führt als nächsten Verwandten unserer Species die *O.* (*Gr.*) *Couloni* Defr. (vergl. auch d'Orb. Terr. crét. vol. III, p. 698, t. 466, fig. 1—4, t. 467, fig. 1—3) aus dem Neocom an. Mir scheinen dieselben nicht so bedeutend zu sein, der hohe schiefe Kiel ausgenommen; letzteren theilt sie übrigens noch mit der *O. praerupta* Schftl. Eine cretacische *O. Gr. Kaufmanni* Roman. (2. Lief., p. 56) ist nicht mit unserer Art zu verwechseln.

Geographische Verbreitung: *O. Gr. Kaufmanni* findet sich im Euthal der Schweiz sehr selten. Einsiedeln a.—12, ferner in der Mokattamstufe Egyptens.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

7. ***Ostrea Gryphaea Mayeri*** nov. sp.

Tab. II, f. 5 *a*, *b*, 6 *a*, *b*, 8 *a*, *b* var. 7 *a*, *b*.

	I	II	III
Länge:	4mm	21·5mm	34mm
Höhe:	15	20	38
Dicke:	5	8	12

Von fast dreieckigem Umrisse und ziemlich kurzer Gestalt, hat diese Art ein ganz eigenthümliches Aussehen. Die linke Valve ist sehr stark gewölbt, nur in der Jugend etwas seichter, mehr weniger dickschalig, ungeflügelt, concentrisch lamellös, mit Spuren einer sehr feinen, unregelmässigen Radialstreifung, schief nach hinten verlängert; rechte Valve flach, deckelförmig, ebenfalls concentrisch lamellös. Das Schlossfeld ist gross und wird durch eine tiefe, schmale, dreieckige, jederseits von einem erhabenen Wulste begrenzte Ligamentgrube jederseits in zwei Theile getheilt. Immer ist am Wirbel der linken Valve eine breite Anheftungsfläche sichtbar.

Schliessmuskeleindruck unbekannt.

Zwei Individuen mit ausserordentlich tiefer und breiter Bandgrube, sonst aber sehr schlecht erhalten, stelle ich vorläufig als nicht näher bezeichnete Varietät hieher.

Verwandtschaft: Die Stellung dieser Species ist sehr unklar. Sie erinnert in der Gestalt etwas an die *Gr. Kaufmanni* M.-E. (l. c. pag. 29, Taf. I, Fig. 12), es fehlen aber der hohe schiefe Kiel, sowie die Dornen am Rande, auch mit den früheren Species lässt sie sich nicht vereinen und ebenso erscheint die Ansicht ausgeschlossen, als hätte man hier Jugendexemplare der *Gryphaea Brongniarti* Br. oder *Gr. Escheri* M.-E. vor sich, da diese immer bereits einen deutlichen Flügel besitzen. Auch die *O. (Gr.) vesiculosa* var. Tourn. in Bouillé (1873, l. c.) ist hier zu vergleichen; diese ist aber immer geflügelt.

Geographische Verbreitung: Mattsee Schichte II 2.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Erhaltungszustand: Ziemlich gut. Zahl der untersuchten Exemplare 10.

8. ***Ostrea Gryphaea pileopsis*** M.-E. n. sp.

Taf. I, Fig. 10 *a*, *c*.

Ad eadem? 1863. *Ostrea mamilla* Schfhtl., Leth., p. 142, t. XXXI, f. 12 *a*—*c*.

	I.	II.
Länge:	17mm	14mm
Höhe:	19	15

Kleine Austern von nahezu rundlichem Umrisse, von welchen nur die linken Valven bekannt sind, nachdem eine vorhandene rechte, deren Grössen- und Formverhältnisse wohl übereinstimmen, nicht mit Sicherheit hieher bezogen werden kann.

Linke Valve nahezu kreisförmig, ungeflügelt, rippenlos, mit deutlichen concentrischen Anwachsstreifen und langem, schmalem, sehr spitzem, etwas nach links gebogenem Wirbel. Schlossrand sehr kurz, etwas gekrümmt; Bandgrube schmal und lang.

Alles Übrige unbekannt.

Ostrea mamilla Schfhtl. ist eine auf Steinkerne gegründete Species und es ist nun merkwürdig, dass diese sehr gut zu unserer Species passen.

Verwandtschaft: *O. Gr. pileopsis* hat gewisse Beziehungen zu *O. uncinella* Leym. (Coquand, Taf. XII, Fig. 7—10), *O. Proteus* Reuss (Coquand, Taf. XXII, Fig. 2—14, hier namentlich die Fig. 4 und 5) aus der Kreide und dann gewiss auch zur folgenden Species, von der sie sich jedoch durch das entschiedene Fehlen des Sinus gut unterscheidet.

Geographische Verbreitung: Kressenberg, Emanuelflötz zumeist selten, 2. Mattsee Schichte II, Steinkern (1).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 8. Erhaltungszustand: Minder gut.

9. *Ostrea uncinata* Lamk.

Taf. VI, Fig. 1 *a*, *b*.

1806. *Ostrea uncinata* Lamk, Ann. du Mus., vol. III, p. 364, nº. 15 und vol. XII, t. XIII, f. 2 *a—c*.
1824. „ „ Dsh., Envir., vol. I, p. 371, nº. 40, t. XLII, f. 7—11.
1830. „ „ Dsh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 306, nº. 49.
1836. „ „ Dsh. dans Lamk. Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII, p. 256, nº. 55.
1848. „ „ Bronn., Ind. Pal., vol. II, p. 885.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 394, nº. 1131.
1863?. „ *unguiculus* Schfhtl., Leth. bav., p. 141, t. XXXI, f. 11.
1863. „ *bracteata* Schfhtl., Leth. bav., p. 141, t. XXX, f. 3.
1864. „ *uncinata* Dsh., Animaux etc., vol. II, p. 123, nº. 39.
1877?. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 76.
1881. „ „ Mourl., Cat. géol. de la Belg., vol. II, p. 179.

	O. unguiculus Schfhtl.	*O. bracteata* Schfhtl.	Grösstes Indiv. a. d. Pariser Becken
Länge:	21 mm	16	30 mm
Höhe:	18	15	25

„Schale rundlich, schuppenförmig, niedergedrückt, Wirbel eng, krallenförmig, mit tiefem, seitlichem blätterigem, schiefem Sinus. Muskeleindruck central, rund, oberflächlich, Ränder ganz und zart." (Desh.)

Diese Beschreibung passt gut auf Schafhäutl's *Ostrea bracteata*, nur ist das Original etwas grösser als die Abbildung (l. c. Taf. XXX, Fig. 3); auch ist die Definition Schafhäutl's nicht klar, insbesondere was die Grössenverhältnisse anbelangt.

Verwandtschaft: *O. uncinata* ist eine ganz eigenthümliche Auster; sie wird von Deshayes unter den Ostreen mit gerippter linker Valve angeführt, allein Deshayes gibt selbst (l. c. p. 371) zu, dass ihre Stellung generisch nicht sicher sei. Jedenfalls ist sie aber eine Auster und hier vielleicht eine Übergangsform von den typischen Ostreen zu den Gryphaeen, mit welchen ihr Wirbel einige Ähnlichkeit besitzt. Ihre nächste verwandte Auster ist die vorhergehende *O. pileopsis* M.-E., ferner *O. bracteola* d'Arch. (Coquand l. c. Taf. L, Fig. 11—13) aus dem Rotomagien; diese ist wohl viel kürzer, hat aber ebenfalls einen deutlich ausgesprochenen Sinus.

Geographische Verbreitung: *O. uncinata* Desh. findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens, sowie im mittleren Grobkalke Belgiens; aus den Nordalpen führt sie M.-Eymar unter ? von Steinbach an, weiters kommt sie selten im Emanuelflötze des Kressenberges vor; ihr Vorkommen in der Schichte II in Mattsee ist zweifelhaft.

Verticale Verbreitung: .....?, Parisien Süd, Parisien Nord, Barton ??.

Erhaltungszustand: Ziemlich gut. Zahl der untersuchten Stücke 6.

10. *Ostrea decurtata* Schfhtl.

Taf. V, Fig. 1 *a*, *b*.

1863. *Ostrea decurtata* Schfhtl., Leth. bav., p. 140, t. XXXI, f. 7.
Non 1861. „ *Paueri* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 659.
Non 1865. „ „ Gümb., Neues Jahrb., p. 146, nº. 71.

Länge 70^{mm}, Höhe 65^{mm}, Dicke 39^{mm}.

Eine beinahe kreisrunde, ziemlich gleichseitige, ungleichklappige, regelmässig gewölbte, vollständig ungeflügelte Auster. Die linke Valve ist hochgewölbt, ungeflügelt, ungerippt und mit concentrisch welligen Anwachsstreifen versehen; die rechte Valve ist planconcav, deckelförmig, am Schlossrande etwas verdickt und weist sehr unregelmässig concentrische, wellig gebogene Anwachsstreifen auf. Der Wirbel ist schwach, der Schlossrand lang, gerade, in der Mitte durch eine seichte trigonale Bandgrube getheilt. Beide Valven, welche übrigens sehr dickschalig sind und lamellöse Structur zeigen, besitzen zu beiden Seiten des Schlossrandes granulirte Wülste. Das Innere ist unbekannt.

Verwandschaftliche Beziehungen: *Ostrea decurtata* Schfhtl. ist eine ganz eigenthümliche Species, welche wohl zur Gruppe der *O. gigantea* Brand. gehört, aber in gewissen Beziehungen, so in dem, wenn auch nur angedeuteten Kiele, im Verlaufe der Anwachsstreifen an Gryphaeen, so namentlich an *Gr. Escheri* erinnert, von welchen sie sich jedoch durch den absoluten Mangel eines Flügels, durch ihre rundliche Form und die Kerbung am Oberrande gut unterscheidet.

Obwohl nur zwei Exemplare vorhanden sind, halte ich doch dafür, dass diese Schafhäutl'sche Species aufrecht zu halten sei, erstens, weil der Erhaltungszustand ein guter ist, und zweitens, unsere Art mit keiner der bisherigen Eocän-Species identificirt werden kann.

Wenn Gümbel sie mit seiner *O. Paueri* identificirt, so ist dies nicht richtig. Der kurzen Beschreibung nach, welche 1861 (l. c. p. 659) von der *O. Paueri* gegeben wird, vermuthe ich darunter eher die *O. gigantea* var. *cariosa* Dsh. oder die *Ostrea praerupta* Schfhtl., oder auch die *O. (Al.) Martinsi* d'Arch.; *O. cariosa* wird schon Wood mit der *O. gigantea* Brand. vereinigt (s. unten).

Geographische Verbreitung: Emanuelflötz des Kressenberges 1, Mattsee Schichte II 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der Exemplare 2, beide gut erhalten.

11. *Ostrea gigantea* Brand.

1784. *Ostrea gigantea* Burt., Oryctogn. de Bruxelles.
1814. „ „ Sow., Min. Conch., vol. I, t. LXIV.
1824. „ *cariosa* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 337, t. LIV, f. 5, 6, t. LXI, f. 5—7.
1824. „ *latissima* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 336, n⁰. 1, t. LII u. t. LIII, f. 1.
1832. „ *cariosa* Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII, p. 248, n⁰. 35.
1836. „ *latissima* Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII, p. 248, n⁰. 34.
1836. „ „ Desh., Encycl. méth. Vert., vol. II., p. 289, n⁰. 5.
1837.? „ „ Gal., Mém. cour. par l'Ac. de Brux., vol. XII, p. 151, t. IV, f. 18 *a*, *b*.
1843. „ *cariosa* Nyst, Coqu. et Polyp. foss. de Belgique, p. 315.
1844. „ „ Potiez et Michaud, Galérie de Douai, vol. II, p. 45.
1848. „ „ Bronn, Ind. Pal. vol. II, p. 874.
1848. „ *gigantea* Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 878.
1850. „ *gigantica* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 394, n⁰. 1129.
1850. „ „ d'Arch, Hist. des progrés de la géol., vol. III, p. 273.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 117.
1850.? „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 394.
1851. „ *gigantea* Emm., Jahrb. d. k. k. géol. Reichsanst., vol. II, p. 12.
1854. „ *gigantica* Bronn u. Röm., Leth. geogn., 3. Ausg., 7. Lief., p. 355.
1854.? „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 174.
1854.? „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 174.
1855. „ *gigantea* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 645.
1858.? „ *callifera* d'Arch., Hist. des progrés de géol., vol. III, p. 273.
1861.? „ *cariosa* Gümb, Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 660.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. II, p. 107.
1864. „ *gigantea* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 108 n⁰. 16.
1867. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. géol. Reichsanst., p. 194.
1871. „ „ Tourn., Bull. de la soc. geol. Fr., 2. sér., vol. X. p. 710.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 90.
1872. „ „ Tourn., Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXIX, p. 710.

1873. *Ostrea gigantea* Bouillé, Paléont. de Biarritz etc., p. 4—10.
1874. „ „ Koch, Földtany Közlöny, vol. IV—VII, p. 93.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz etc., p. 30, 32, 39, 50, 51, 52.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., p. 110.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 76.
1776. „ *gigantica* Brand., Foss. hant., t. VIII, f. 88.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 2.
1880. „ „ Zittel, Paläontographica, Bd. XXX, p. 125.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 179.
1882. „ *cariosa* Le Vasseur, Ann. scienc. géol., vol. XIII. p. 2 9.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Biarritz	des Pariser Beckens	von Einsiedeln	des Kressenberges
Länge:	200^mm^	150^mm^	c. 100^mm^	80^mm^
Höhe:	200	170	c. 100	90
Dicke:	100	x	x	x

„Schale eiförmig rundlich, unregelmässig verdickt, ziemlich glatt“, ungeflügelt, „mit breitem dreieckigem Wirbel und sehr breiter Bandgrube; Ränder am oberen Theile granulirt gefaltet, sonst ganz“ (Dsh.).

Es ist sehr zu bedauern, dass Deshayes dieser ersten Definition, welche auch durch den nachfolgenden französischen textlichen Anhang nicht klarer wird, in den Supplementsbänden keine neuerliche Definition folgen liess.

Hält man sich genau an die obige Definition, so wird das Vorkommen der *Ostrea gigantea* sehr eingeschränkt; so ist z. B. die *O. gigantea* Wood's eine *O. rarilamella* etc.

Ihr Vorkommen am Kressenberge ist sehr zweifelhaft. Es findet sich hier eine Reihe kleinerer Exemplare, sowie eine rechte Valve mit breiter Bandgrube, welche M.-Eymar hieher stellt. Charakteristische linke Valven fanden sich bis jetzt nicht.

Schon Deshayes weist auf die nahe Verwandtschaft der *Ostrea gigantea* und *O. cariosa* hin; M.-Eymar vereinigt jetzt beide; auch Wood scheint der gleichen Ansicht zu sein. Jugendexemplare der *O. gigantea* gleichen allerdings der *O. cariosa* etwas, zeigen aber, soweit mein Urtheil in dieser Sache reicht und wie schon Deshayes (l. c. 1864) bemerkt, immer einige charakteristische Eigenthümlichkeiten, so bezüglich der Gestalt, welche beinahe immer etwas länger als hoch ist, so im Bau des Schlossrandes und in der Kerbung am Oberrande, welche bei *O. gigantea* entschieden nicht so stark entwickelt ist. Auch ist der Rand, wenn auch nur andeutungsweise, gewellt, was auf eine Verwandtschaft mit der *O. (Al.) Heberti* M.-E. hinweist, mit welcher auch die Gestalt stimmt.

Verwandschaftliche Beziehungen: Es ist eine entschiedene Thatsache, dass die cretacische *O. hippopodium*, sowie alle eocänen und die meisten oligocänen Riesenaustern vom Habitus der typischen Ostreen mit einander in einem mehr weniger nahen Verwandtschaftsverhältnisse stehen und durch zahlreiche Übergänge mit einander verbunden sind. Es sind dies die bereits erwähnten *O. hippopodium* Nils., *O. gigantea* Brand, *O. rarilamella* Dsh., *O. cephaloides* M.-E., *O. pulchra* Sow., *O. decurtata* Schfhtl., *O. praerupta* Schfhtl., *O. blandinensis* Delveaux, *O. callifera* Dsh., *O. crassissima* Lamk. etc. In typischen Exemplaren lassen sie sich freilich leicht unterscheiden, sonst aber ist es manchmal sehr schwierig, den einzelnen Stücken ihren richtigen Platz anzuweisen. Nachdem sich die meisten der oben citirten Species im Eocän der Nordalpen finden, beschränke ich mich, um Wiederholungen zu vermeiden, hier auf die *O. gigantea*. Diese ist zunächst unterschieden von der *O. rarilamella* durch den Mangel eines Flügels, die breite Bandgrube, den Mangel einer äusseren radialen Sculptur; die gleichen Unterschiede gelten auch bezüglich der *O. cephaloides* M.-E.; *O. decurtata* Schfhtl. könnte eine junge *O. gigantea* sein, wenn die erstere nicht länger als hoch und sehr aufgebläht wäre, *O. praerupta* ist geflügelt und stark gekielt; letzteres gilt auch von der *O. callifera*. Sehr nahe kommen jedoch unserer Species einmal die *O. hippopodium* Nils. aus der Kreide, sowie die hohe *O. crassissima*.

Als eine typische *O. gigantea* gilt mir jene grosse flache Auster aus dem Vicentinischen, von welcher sich ein Exemplar leider ohne nähere Angabe des Fundortes im Besitze des Museums des königl. bayerischen Staates befindet.

Geographische Verbreitung: *O. gigantea* Brand. findet sich nicht selten in West- und Südfrankreich, im Pariser Becken (vollständige Exemplare sind jedoch sehr selten), in Belgien, häufig in den Pyrenäen; ihr Vorkommen in Einsiedeln, am Kressenberge und von Mattsee ist zweifelhaft, am Blomberge jedoch sicher. Sehr fraglich ist auch ihr Vorkommen in England. Nach M.-Eymar findet sie sich häufig im Oligocän Deutschlands; nach Tournouer findet sie sich zu Castellane, Koch führt sie von Ungarn an, Zittel aus Egyyten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Barton Süd, Tongrien, Dordonien.

Zahl der untersuchten Stücke 15. Erhaltungszustand unvollständig.

12. *Ostrea praerupta* Schfhtl.

Taf. VII, Fig. 1 *a*—*r*.

1863. *Ostrea praerupta* Schfhtl., Leth. bav., p. 137, t. XXXII, f. 2
? 1861. „ *Paueri* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 659.

	I	II	III Gschliefgraben
Länge:	72mm	86mm	75mm
Höhe:	102	111	106
Dicke:	65	63	x

Die unter I angeführten Maasse beziehen sich auf das Originalexemplar Schafhäutl's, jene unter II auf das Taf. VII, Fig. 1 abgebildete.

Es wird zu dieser Species eine Reihe von Austern bezogen, welche viel höher als lang, vollständig rippenlos, sehr ungleichseitig und ungleichklappig sind, sowie eine ausserordentlich dicke Schale besitzen. Die linke Valve ist sehr stark gekielt, der Kiel hoch, schief nach rückwärts verlaufend und hier sehr steil, nach vorne hin etwas flacher abfallend; gegen den Schlossrand tritt rückwärts ein kleiner ohrförmiger Fortsatz auf; vorne fehlt er vollständig. Die rechte Valve ist mehr flach, deckelförmig. Beide Valven zeigen eine wellig lamellöse Structur. Der Schlossrand ist kurz, ziemlich gerade, durch eine tiefe trigonale Ligamentgrube getheilt und längsgestreift. Der Schliessmuskeleindruck ist rund (?), etwas subcentral nach rückwärts gerückt, die Ränder sind ganz.

Schafhäutl's Beschreibung ist hier nicht ganz zutreffend, die Zeichnungen *a*, *b* sind, was den Umriss anbelangt, richtig, nicht aber *c*, welches verkehrt, wie Schafhäutl l. c. angibt, und überaus unklar gezeichnet ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *O. praerupta* gehört in die Gruppe der *O. rarilamella*, ohne jedoch mit dieser identisch zu sein; sie erinnert durch ihre längliche Form an *O. cephaloides*, hat aber einen kurzen dreieckigen Schlossrand und nur ein kleines Ohr. Der hohe schiefe Kiel weist auch auf eine entfernte Ähnlichkeit mit *O. (Gr.) Kaufmanni* M.-E. hin.

Geographische Verbreitung: Kressenberg: Josefflötz 3; Haunsberg ?1, Gschliefgraben 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Zahl der untersuchten Stücke 7. Erhaltungszustand gut.

13. *Ostrea cephaloides* ?M.-E.

1872. *Ostrea cephaloides* M.-E., Mitth. aus d. Jahrb. d. königl. ung. geol. Anst., vol. I, p. 368, f. 1—2.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Klausenburg	vom Kressenberge	von Mattsee
Länge:	80mm	120mm	130mm
Höhe:	220	160	185
Dicke:	130	80	96.5

„Schale sehr gross, eiförmig, rundlich. Untere Valve sehr dick, aussen sehr aufgebläht, mit wenig Lamellen, innen unregelmässig ausgehöhlt. Obere Valve beinahe eben, aber manchmal buckelig. Schlossrand verlängert, deutlich transversal gestreift. Ligamentgrube der unteren Valve tief ausgehöhlt, gekrümmt zugespitzt, die der oberen sehr lang, gleichmässig ausgehöhlt, am Ausgange abgeschnitten; Muskeleindruck gross, beinahe kreisförmig, ziemlich in der Mitte.“ (M.-E.)

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mayer-Eymar erwähnt bereits die nahen Beziehungen, in welchen diese Species zur *O. rarilamella* steht. Ich wäre überhaupt geneigt, diese Species nur als eine Varietät der *O. rarilamella* aufzufassen, kenne aber die ungarischen Originalexemplare nicht und kann daher ein definitives Urtheil umso weniger abgeben, als die Zeichnung in Pavay vollständig ungenügend ist. Auch ist hier zu bemerken, dass die Abbildung, welche d'Archiac von *O. rarilamella,* 1867, Asie mineure, t. XI, f. 1 gibt, nahezu völlig mit dieser Species stimmt. Die schmalen ungarischen Formen nähern sich stark der *O. longirostris* Lamk.

Geographische Verbreitung: *O. cephaloides* findet sich in der Umgebung von Klausenburg, im Emanuel- und Ferdinandflötze des Kressenberges sehr selten, in Mattsee Schichte II 1. Ob nicht auch in Kleinasien?

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Zahl der untersuchten Stücke 7. Erhaltungszustand gut.

14. *Ostrea cymbula* Lamk.

Taf. III, Fig. 2, 3.

1806. *Ostrea cymbula* Lamk, Ann. du Musée, vol. VIII, p. 165, n⁰. 17.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 367, n⁰. 36, t. LIII, f. 2—4, t. LVII, f. 8,
1836. „ „ Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. II, p. 225, n⁰. 52.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et Polyp. de Belg., p. 321, n⁰. 267.
1843. „ „ Potiez et Mich., Galérie de Douai, vol. II, p. 43, n⁰. 1.
1848. „ „ Bronn, Ind. pal., vol. II, p. 876.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrés de la géol., vol. III, p. 273 (auch 1876, Bouillé, p. 39, 47, 53).
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 395, n⁰. 1135.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. de Fr, 2. sér., vol. IV, p. 262, n⁰. 297.
1854. „ „ Bell., Cat. des foss. num. de l' Egypte, p. 27, n⁰. 71.
1855. „ „ Raul. et Delb., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XII, p. 1159.
1863. „ *falcata* Schfhtl., Leth. bav., p. 143, t. XXXIV, f. 11.
1864. „ *cymbula* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 119, n⁰. 34.
1872. „ „ Nyst et Mourl.. Note sur le gîte foss. d'Aethe. Brüssel. p. 8.
1874. „ „ Koch, Földtany Közlöny. vol. IV—VII. p. 113.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 76.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 7.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr.. Bd. XXX, p. 105, 111, 115, 125.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 179.
1883. „ „ Le Vasseur, Ann. scienc. géol., vol. XIII, p. 205.
1885. „ „ Koch, Umg. von Klausenburg (Erläut. zur geol. Specialkarte Ungarn's), p. 8.

Exemplare

	vom Kressenberg	von Paris
Länge:	39mm	60 (55)mm
Höhe:	32	30

Deshayes' Definition: „Eiförmig länglich, zusammengedrückt, manchmal etwas tutenförmig, untere Valve längsgefaltet. Falten abgerundet, schuppig rauh, gewellt, unten zweitheilig; Rand sehr gefaltet, obere Valve eben mit „sehr regelmässigen“ concentrischen Anwachsstreifen. Rand oben seitwärts granulirt.“

Bei dem minderen Erhaltungszustand der Kressenberger Exemplare ist dem nichts hinzuzufügen. Am Kressenberge und in Mattsee finden sich nur die charakteristischen rechten Valven.

Verwandtschaft: Steht der folgenden Species sehr nahe. Schafhäutl beschrieb die rechten Valven als selbstständige Species.

Geographische Verbreitung: Findet sich im Pariserbecken, in Arton bei Nantes, im Bruxellien Belgiens, in den Pyrenäen, Nizza, in den Nordalpen in Einsiedeln, Kressenberg, Emanuel- und Ferdinandflötz

2, in Mattsee Schichte II 2, in Ungarn und Siebenbürgen und in Egypten; ihr Vorkommen in England ist zweifelhaft.

Verticale Verbreitung: .....? Parisien Nord, Parisien Süd, Barton, Tongrien.

Zahl der untersuchten Stücke 15. Erhaltungszustand ziemlich gut.

15. *Ostrea flabellula* Lamk.

Taf. III, Fig. 1.

1776. *Ostrea plicata* Brand., Foss. Kant., 1766, t. VII, f. 84 u. 85.
1806. „ *flabellula* Lamk., Ann. du Mus., vol. VIII, p. 164 u. vol. XIV, t. XX, f. 3 *a, b*.
1817. „ „ Sow., Min. Conch., t. 253, f. 7—9.
1824. „ „ Desh., Env. etc., vol. I, p. 366, n⁰. 35, t. LXIII, f. 5—7.
1830. „ „ Desh., Enc. méth. Vers., vol. II, p. 297, n⁰. 27.
1836. „ „ Bronn, Leth. geogn., vol. II, p. 914, n⁰. 10, t. XXXIX, f. 15.
1836. „ „ Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII, p. 239, n⁰. 6.
1840. „ „ Goldf., Petref. Germ., vol. II, p. 14, t. LXXVI, f. 6.
1840. „ „ Sow., Transact. geol. Soc., vol. V, p. 328, p. XXXV, f. 18.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et Polyp. de Belg., p. 323, n⁰. 269.
1844. „ „ Potiez et Mich., Galérie de Douai, vol. II, p. 50, n⁰. 42.
1846. „ „ d'Arch., Mém. soc. de géol. de la Fr., 2. sér., vol. II, p. 213, n⁰. 1.
1848. „ „ Bronn, Ind. Pal., vol. II, p. 878.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 274.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 95, t. IV. f. 5.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 394, n⁰. 1126.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol., 2. sér., vol. IV, p. 262, n⁰. 296.
1854. „ „ Bronn et Römer, Leth. geogn., 3. Aufl., 7. Lief., p. 351.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 174.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 645.
1855. „ „ Raulin et Delb., Bull. soc. géol. de Fr., 2. sér., vol. XII, p. 1161, n⁰. 29.
1861. „ „ Wood, Eoc. Biv., (Pal. Soc.), p. 21, n⁰. 9, t. III, f. IV.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 46.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. II, p. 120, n⁰. 36.
1867. „ s Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 194.
1869. „ „ v. Koenen, Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellsch., p. 22 u. 29.
1871. „ „ Pavay, Földtany Közlöny., vol. I. p. 345.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 110.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 76.
1878. „ „ Hoernes R. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XXVIII, p. 33.
1878. „ „ Moesch, Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 7.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., Bd. XXX, p. 112.
1881. „ „ Maureta et Thós y Codina, Mem. del Mapa geol., p. 320.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. scienc. géol., vol. XIII, p. 229, 235,
1884. „ „ Romanovski, Mater. zur Geologie von Turkestan, 2. Lief., p. 35, t. IX, f. 3, 4.
1818. „ *bifrons* Lamk., Anim. sans Vertebr., vol. II, p, 217, n⁰. 14.
1824. „ *deformis* Lamk., Desh., Envir. etc., vol. I, p. 346, n⁰. 13, t. LV., f. 7—8.
1824. „ *subplicata* Dsh., Envir., vol. I, p. 345, n⁰. 12, t. XLVIII, f. 3. Alle drei nur Varietäten der *O. flabellula* (vergl. Desh., Animaux, vol. I, p. 120).
1872. „ *flabellula* var. *praecursor* M.-E. in Kaufm., Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz, 11. Lief., p. 469.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	vom Kressenberge	von Steinbach	von Paris
Länge:	21mm	24mm	50mm
Höhe:	14	16	30

„Schale länglich, gekielt, oben abgerundet, etwas zugespitzt; mit rauhen einfachen Falten, der eine Wirbel etwas vorgezogen." (Dsh.)

Eine ausserordentlich häufige und für den Grobkalk sowie für die mittleren Sande charakteristische Form. Mit ihrer Häufigkeit hängt auch ihre Variationsfähigkeit zusammen und beziehen sich die Variationen, von welchen bereits Deshayes drei angibt, sowohl auf die Gestalt, als die Textur der Schale. Die Exemplare vom

Kressenberge stimmen ebenso wie die von Einsiedeln mit der typischen *O. flabellula* überein, nur erreichen sie die von Deshayes angegebenen Grössenmaasse nicht. Eine nicht näher bezeichnete Varietät führt M.-Eymar vom Urmiberg an.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Deshayes ist der Ansicht, dass bei der grossen horizontalen Verbreitung unserer Species vielleicht mehrere Species unter diesem Namen vereinigt wurden und bezieht sich hiebei vorzüglich auf die Fundortsangaben von Cairo, Indien und Amerika. Nach Mayer-Eymar findet sich nun unsere Species in Egypten sicher; über die anderen beiden Fundorte konnte ich nichts eruiren. Die nächsten Verwandten sind *O. cubitus* Dsh., *O. cymbula* Lamk., sowie die *O. hyathula* Lamk. aus den oberen Sanden.

Geographische Verbreitung: *O. flabellula* Lamk. findet sich in Spanien und Westfrankreich, im Grobkalk des Pariser Beckens 5, ferner im Departement Charente inférieure, Arton bei Nantes, Biarritz und Valognes, im Bruxellien und Laakenien Belgiens, in Brackelsham und Barton in England, in Nizza, im Canton Bern, Nembuch und am Fähnan, Einsiedeln der Schweiz, am Grünten, im Emanuel- und Ferdinandflötze des Kressenberges, im Elendgraben, am Nordfusse des Untersberges, in Ungarn, in Südrussland, in Egypten, in Turkestan, in Indien, sowie zu Claiborne in Nordamerika.

Verticale Verbreitung: Parisien Nord, Parisien Süd, Barton Nord, Barton Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 8. Erhaltungszustand gut.

16. *Ostrea multicostata* Dsh.

1784. *Ostrea multicostata* Burtin, Oryct. de Bruxelles. pl. 12, n⁰. 32.
1836. „ „ Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII, p. 254, n⁰. 50.
1837. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 363, n⁰. 32, t. LVII, f, 3—6.
1840. „ *flabellulum* Sow., Geol. Transact., 2. sér., vol. V, p. 328, t. XXV, f. 18.
1843 (?) „ *virgata* Nyst, Coqu. et foss. de Belg., p. 328, n⁰. 268.
1844. „ *multicostata* Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 46, n⁰. 10.
1846. „ *flabellula* d'Arch., Mém. soc. géol. de Fr., 2. sér., vol. II, p. 213.
1848. „ *multicostata* Bronn, Ind. pal., vol. II, p. 881.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 327, n⁰. 546.
1850. „ „ d'Arch., Hist. d. progr. de la géol., vol. III, p. 274.
1851. „ „ Leym., Tert. epic. d. Corbières, p. 38.
1854. „ „ Bronn et Röm., Leth. geogn., 3. Aufl., VII. Lief., p. 352, t. XXXVI, f. 6.
1854. „ „ Bell., Cat. d. foss. num. de l'Egypte, p. 27, n⁰. 68.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschreib. d. bayr. Alpengeb., p. 597.
1861. „ „ d'Arch., Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVIII, p. 787.
1861. „ „ Wood, Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 28, t. VI, f. 3 *a*, *b*.
1864. „ „ Desh., Animaux, vol. II, p. 118, n⁰. 33.
1867. „ „ Harduin, Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXI, p. 337.
1871. „ „ Koch, Földtany Közlöny, vol. I, p. 113.
1871. „ „ Pavay, Földtany Közlöny, vol. I, p. 345.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., Bd. XXX, p. 103, 105, 111.
1881. ? „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 178.
1883. „ „ Peron, Ann. des scienc. géol., vol. XIV, p. 159, 161 u. 163.
1884. „ „ Roman., Mater. zur Geologie von Turkestan, 2. Lief., p. 30, t. III, f. 5.

Exemplare

	vom Kressenberge	von Paris
Länge:	20mm	40mm
Höhe:	35	75

„Eiförmig verlängert, oben spitz und sehr flach, untere Valve mit sehr zahlreichen unregelmässigen Rippen, welche gewellt, schuppig und vorne zweitheilig sind; obere Valve eben mit kurzen concentrischen Lamellen geziert. Muskeleindruck schief, oberflächlich, ziemlich oval.“ Desh.

Auf die verwandtschaftlichen Beziehungen unserer Species wird bei der folgenden Species hingewiesen. Die Exemplare vom Kressenberge stimmen vollständig mit solchen vom Pariser Becken überein; ich glaubte daher eine Abbildung entbehren zu können.

Geographische Verbreitung: *O. multicostata* findet sich im Londonien des Pariser Beckens, im Grobkalke von Belgien, in England, in Montagnes noires, in den Pyrenäen, in Constantine, in Egypten und Turkestan, sowie im Emanuel- und Ferdinand-Flötze des Kressenberges 1.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord; Parisien Süd, Parisien Nord. Erhaltungszustand gut. Zahl der untersuchten Exemplare 5.

17. *Ostrea orientalis* M.-E.

Taf. IV, Fig. 1 *a, b*—2*a, b*.

1847. *Ostrea multicostata* d'Arch., Hist. des progrès de la Géol., vol. III, p. 271.
1854. „ „ var. d'Arch et Haime, Descript. des an. foss. etc., p. 273, t. XXIV, f. 14.
1872 „ *orientalis* M.-E., in Pavay, Geologie Klausenburgs, Mittheil. aus d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., I. Bd., I. Heft, p. 365, f. 14.
1878. „ *multicostata* Mall., Mem. del mapa geol., p. 323.
1881. „ „ Maureta et Thós y Codina, Mem. del mapa geol., p. 320 (und Bol. 3883, p. 55, t. XI, f. 4).

Grössenverhältnisse: Exemplare aus

	Indien	Siebenbürgen	Mattsee
Länge:	50mm	50mm	55mm
Höhe:	54	56	54
Dicke:	x	20	—

„Schale oval, gekrümmt, ungleichseitig, mehr weniger halbmondförmig. Untere Valve etwas dick, tief, aussen mit breiten, gewellten, selten quer lamellösen, wiederholt zweitheiligen Rippen verziert. Wirbel stumpf nur an der Spitze angeheftet, Ligamentgrube verlängert tief, immer schief, am Ausgange verschmälert. Obere Valve eben mit concentrischen Anwachsstreifen versehen. Ränder gewellt. Muskeleindruck wenig tief, schief, am Innenrande entfernt." (M.-E.) Die Exemplare von Mattsee stimmen vollständig überein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Es gibt im ganzen genommen nur wenige Verwandte dieser Species, so einmal die *O. flabelliformis* Nils. aus der Kreide (vergl. d'Orb. Ter. crét., p. 747); ferner die *O. multicostata* Desh., entfernter steht schon die *O. cymbula* Desh., alle diese aber kommen auch der recenten *O. edulis* Lin. sehr nahe, obwohl sie doch gut unterschieden werden können.

Auch die in Spanien ziemlich häufig vorkommende Art gehört hieher! Sie unterscheidet sich hier nur durch einen etwas spitzeren Wirbel. Vielleicht gehört auch *O. cymbula* unter (?) aus den Pyrenäen hieher.

Geographische Verbreitung: *O. orientalis* M.-E. findet sich zu Hala in Indien, ferner im Eocän von Klausenburg, Huesca, Lerida, Barcellona in Spanien; sehr merkwürdig ist ihr Vorkommen in Mattsee; hier findet sich eine nur wenige Centimeter mächtige gelbe, sandige Zwischenlage in der Schichte III und diese lieferte zwei Exemplare dieser Species, welche einen vortrefflichen Erhaltungszustand zeigen. (Vergleiche auch Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt v. J. 1885, p. 176). Leider ist diese Schichte jetzt nirgends mehr aufgeschlossen.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Erhaltungszustand vortrefflich.

18. *Ostrea plicata* Defr.

1821. *Ostrea plicata* Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XXII, p. 26.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 364, n⁰. 33, t. LVI, f. 7—8, t. LXIII, f. 8—10.
1846. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 54, n⁰. 40.
1848. „ „ Bronn, Ind. palaeont., vol. II, p. 882.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 394, n⁰. 1128.
1864. „ „ Desh., Animaux, etc. vol. II, p. 115, n⁰. 27.
1871. „ „ Pavay, Földtany Közlöny, vol. I, p. 345.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 76.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., Bd. XXX, p. 99, 102, 119.

1824. *Ostrea elegans* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 361, nº. 29, t. L, f. 7—9.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 297, nº. 29.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VII, p. 253, nº. 47.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 877.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de Paléont., vol. II, p. 394, nº. 1128.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 95 u. p. 174.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss, 2. éd., p. 174.
1861. „ „ Wood, Eoc. brit. Biv., (Pal. Soc.), p. 21, nº. 8.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. II, p. 116, nº. 29.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Gschwendt	des Pariser Beckens II (*plicata*)	III (*elegans*)
Länge:	40mm	25—30mm	60mm (?)
Höhe:	45	30—40	60 (?)

Länglich oval-rundlich, linke Valve gewölbt, mit dem grössten Theile der Schale aufgewachsen, sehr variabel in der Form, mit ziemlich regelmässigen, durch wellig verlaufende Anwachsstreifen verzierten Rippen. Rechte Valve flach deckelförmig, aussen regelmässig concentrisch lamellös, innen meist am ganzen Rande gekerbt, oben etwas stärker. Schlossrand kurz, Bandgrube seicht. Muskeleindruck ziemlich oval, excentrisch bald mehr, bald weniger tief gestellt.

Die Exemplare von Gschwendt gleichen viel mehr der *O. plicata* als der *O. elegans*, sind im Übrigen schlecht erhalten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar vereinigt heute nach d'Orbigny's Vorgange *O. elegans* Dsh. mit *O. plicata* und in der That sind die Unterschiede beider so gering, dass diese Anschauung vollständig gerechtfertigt erscheint; auch die *O. elegans* erscheint manchmal im Innern gefaltet und dadurch wird das Hauptunterscheidungsmerkmal hinfällig. Durch die Faltung der Innenseite der rechten Valve erinnert diese Art bereits an das Subgenus *Alectryonia*.

Geographische Verbreitung: *O. plicata* findet sich im Parisien und Barton von Frankreich und England, in Siebenbürgen und Egypten; im Eocän der Nordalpen nur zu Gschwendt, Einsiedeln *d* 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord. Bartonien Nord.

Zahl der vorhandenen Stücke 3.

19. ***Ostrea rarilamella*** (Dsh.) Melleville.

1768. *Ostreo-camite* G. K. Knorr et Em. Walch, Lap. diluv. univ. test., vol. II, pl. D. VIII.
1780. (?) *Gryphites* G. Ehr. v. Fichtel, Von den Verst. in Siebenb., t. II, f. 3.
1837. *Ostrea gigantea* Dub. de Montpéreux, Bull. soc. géol. Fr., 1. sér., vol. VIII, p. 385 u. vol. VI, p. 352.
1838. „ *rarilamella* Mellev., Bull. soc. géol. Fr., 1. sér., vol. IX, p. 213.
1838. „ *latissima* var. Desh., Mém. soc. géol. Fr., 1. sér., vol. III, p. 19, t. VI, f. 1—3.
1839. „ *rarilamella* Mellev., Bull. soc. géol. Fr., 1. sér., vol. X, p. 158.
1842. „ *gigantea* Huot., Voy. dans la Russie mérid. et la Crimée, vol. II, p. 425 u. 755.
1842. „ *latissima* Rouss., Ibidem, vol. II, p. 796, Atl. Mollusqu., t. IV, f. 1.
1843. „ *rarilamella* Mellev., Ann. des scienc. géol. de Rivière, vol. II, p. 88.
1843. „ „ Desh. in Mellev., Sables inf. etc., p. 42, nº. 20.
1843. „ „ d'Arch, Descr. géol. du dép. de l'Aisne, p. 275.
1846. „ *gigantea* Leym., Terr. épicret. des Corbières, p. 38, t. XVII, f. 2.
1846. „ *latissima* d'Arch., Mém. Soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 213, nº. 5.
1850. „ *gigantea* var. d'Arch., Hist. des progrés de la géol., vol. III, p. 274.
1850. „ *pyrenaica* d'Orb., Prodr. de Paléont., vol. II, p. 337, nº. 548.
1852. „ *latissima* pars Schfhtl., Neues Jahrb. f. Mineralog. etc., p. 153.
1852. „ *gigantea* Bell., Mém. Soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 261, nº 280.
1855. „ *pyrenaica* Spada, Lavini et Orsini, Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XIII, p. 1211.
1854. „ „ Bronn et Röm., Leth. geogn., 3. Ausg., 7. Lief., p. 355.
1859. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XII, p. 792.
1861. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVIII, p. 787.

1861. *Ostrea gigantea* pars Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 47.
1863. „ „ et *latissima* Hauer u. Stache, Geol. Siebenb., p. 617.
1863. „ *sella* et *cincta* Schfhtl., Leth. geogn., p. 135, t. XXVI, f. 2, t. XXVII, f. 1, t. XXVIII, f. 1, und t. XXIX, f. 5. p. 137.
1864. „ *rarilamella* Desh., Animaux etc., vol. II. p. 109, n⁰. 17, t. 81 u. 82, f. 1—2.
1865. „ *gigantica* Schaur., Verz. der Verst., p. 198, n⁰. 170.
1866. „ *gigantea* pars Gümb., Neues Jahrb. f. Mineral. etc., p. 146, n⁰. 70.
1867. „ *rarilamella* d'Arch., in Tchih., Asie mineure, vol. IV. (paléont.), p. 135, t. X, f. 1, t. XI, f. 1—2.
1869. „ „ Fuchs, Conch. Faun. v. Kalinowka, p. 23.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, p. 106, 184.
1873. „ „ Bouill., Paléont. de Biarritz etc., p. 22.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. geol. Reichsanst. Wien, n⁰. 6, p. 134.
1875. „ „ Böttg., Eoc. v. Born., p. 55, t. X, f. 101.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 47, 67, 69, 71.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth , p. 106, 108, 120, 124, 126.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 76.
1878. „ „ Mösch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 323. (Bol. 1883, t. VII, f. 1, t. VIII, f. 6.)
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., Bd. XXX, p. 105, 111.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.
1881. „ „ Morris, Géol. de la Bélg., XIV. Lief., vol. II, p. 147.
1885. „ „ Penecke, Das Eocän des Krappfeldes in Kärnten. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., vol. XC, p. 338.)

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Einsiedeln	vom Kressenberg	von Mattsee	von Paris
Länge:	140mm	160mm	158mm	150mm
Höhe:	140	160	156	150
Dicke:	x	75	80	x

„Schale gross, kreisförmig, sehr dick, auf der hinteren Seite geöhrt; untere Valve aussen sehr convex, angeschwollen, schwach radial gefaltet mit abstehenden unregelmässigen Lamellen; obere Valve planconcav am Unterrande sehr dick, mit einigen dicken transversalen Falten versehen. Der dreieckige kurze Schlossrand wird durch eine grosse Tiefe, am Grunde vorwärts gezogene Grube in zwei Theile getheilt. Muskeleindruck klein, subventral, ei-halbmondförmig." (Desh.).

Die Abbildung der Exemplare des Kressenberges bei Schafhäutl ist eine ziemlich gute!

Die Unterschiede dieser Species von der *O. gigantea* sind besonders hervorgehoben. Bei den Exemplaren des Pariser Beckens ist der Schlossrand nicht besonders stark entwickelt; ganz übereinstimmend finden sich solche Exemplare im Kirchhofe bei St. Zeno, am Kressenberg und in Mattsee kommen sie auch, wenngleich seltener vor; die meisten der hier vorkommenden Individuen besitzen einen sehr mächtig entwickelten Schlossrand, ohne jedoch die längliche Form zu besitzen, welche der *O. cephaloides* M.-E. zukommt; vielleicht ist letztere Species überhaupt nur eine Varietät der *O. rarilamella*, wie bereits bemerkt wurde.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *O. rarilamella* ist ebenfalls nahe mit der *O. hippopodium* der Kreide verwandt. Die Unterschiede von der *O. gigantea* Brand. wurden bereits angegeben. *O. praerupta* Schfhtl. ist trotz des ähnlichen Schlossrandes durch das ausserordentlich kurze Ohr, die länglich viereckige Form und den hohen scharfen Kiel unterschieden. *O. callifera* Desh., welche heute von M.-Eymar auch mit *O. rarilamella* vereinigt wird, halte ich für eine gute selbstständige Art. Der Name *O. rarilamella* besitzt die Priorität gegenüber dem von d'Orbigny vorgeschlagenen *O. pyrenaica*.

Geographische Verbreitung: *O. rarilamella* findet sich in Spanien, im Eocän der Pyrenäen, im oberen Horizonte der unteren Sande des Pariser Beckens, in England, Kärnten, den Apenninen, in Palarea bei Nizza, im Vicentinischen: Etage *E*, in Siebenbürgen, Südrussland, Rumelien, Kleinasien, Indien und Borneo. In den Nordalpen findet sie sich am Westhang des Vitznauerstockes, in Gschwendt etc., Blangg, Stöckweid, Steinbach, Euthal, Einsiedeln *a—c* 3, sowie im Flybachtobel der Schweiz, am Grünten, im Emanuel-, Ferdinand-

und Christoph-Flötze des Kressenberges 3, in Tölz?, am Kirchhof in St. Zeno (Austernbank), am Haunsberge, in Mattsee Schichte III 3 und zu Oberweis bei Gmunden (1).

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord. Parisien Süd, Barton Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 38, Erhaltungszustand gut.

20. *Ostrea Alectryonia alticostata* M.-E. n. sp.

Taf. III, Fig. 9 *a b*.

Länge 42^{mm}, Höhe 36^{mm}, Dicke 11^{mm}.

Gestalt etwas länglich, rundlich, flach, jedoch ungleichseitig und ziemlich gleichklappig. Linke Valve flach, aussen mit acht ausserordentlich starken rauhen knotigen Rippen versehen, welche sich manchmal gabeln. Rechte Valve ganz analog der linken, nur erscheinen die Rippen der linken Valve hier als eben so tiefe Furchen und umgekehrt. Die Rippen beginnen etwa in ein Drittel Entfernung von dem sehr schwachen Wirbel. Ränder daher, den kurzen Schlossrand ausgenommen, tief ausgezackt. Der Schlossrand ist durch eine schmale schiefe Ligamentgrube getheilt. Schliessmuskeleindruck unbekannt!

Verwandtschaftliche Beziehungen: *O. Al. alticostata* steht der *O. Al. Martinsi* nahe, noch vielmehr aber der *O. Al. flabelliformis* Nils., sowie der recenten *O. Al. inermis* und *O. Al. nobilis* Reeve, namentlich der *O. Al. inermis*.

Geographische Verbreitung: Es findet sich leider nur Ein gutes erhaltenes Exemplar im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke: Unicum, gut erhalten.

21. *Ostrea Alectryonia bavarica* M.-E. n. sp.

Taf. III, Fig. 7 *a*, *b*, 8 *a*, *b*.

Länge 40^{mm}, Höhe 34^{mm}, Dicke x.

Oval rundlich, ungleichseitig, ungleichklappig, die linke Valve ist sehr stark convex und zeigt eine ganz eigenthümliche Art der Berippung. Zahlreiche schwache ungetheilte Rippen laufen vom Wirbel gegen den Rand hin und zeigen durch das starke Hervortreten der Anwachsstreifen eine ziemlich regelmässig schuppige Textur. rechte Valve fasst deckelförmig, leicht gewellt, nur am Rande etwas stärker, mit concentrisch verlaufenden Anwachsstreifen. Wirbel sehr schwach, stark nach vorne gerückt. Alles Andere unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *O. Al. bavarica* steht unter den mir bekannten *Alectryonia* vollständig isolirt da; in der Form etwas der *O. Al. Martinsi* nahekommend unterscheidet sie sich doch vollständig durch die Art der Berippung, und steht in der Mitte zwischen dieser und der folgenden Art.

Geographische Verbreitung: *O. (Al.) bavarica* findet sich nicht selten im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 15. Erhaltungszustand minder gut.

22. *Ostrea Alectryonia cymbularis* Mstr.

Taf. IV, Fig. 5. (var.)

1828. *Ostrea cymbularis* Mstr. in Keferst., Deutschl., vol. VI, p. 99.
1840. „ „ Mstr. in Goldf., Petref. Germ., p. 17, n⁰. 40, t. LXXVII, f. 6 *a—c*.
1851. „ „ Emm., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. II, p. 14.
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb., p. 153.
1863. „ „ Schfhtl., Leth. bav., p. 139, t. XXXI, f. 9.
1863. *Exogyra plicata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 145, t. XXIX, f. 1 *a*, *b*, (var.)
1863. „ *lyra* Schfhtl., Leth. bav., p. 139, t. XXXI, f. 4.
1863. „ *cymbularis* Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 149 u. 462.
1864. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 363.
1865. „ „ Schaur., Verz. d. Verst., Coburg, p. 197.

1867. *Ostrea Rütimeyeri* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, V. Lief., p. 117.
1877. „ *cymbularis* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108, 110, 114.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 67.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, vol. XIII, p. 9.
1880. „ „ Balz., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XX. Lief., p. 60.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., Bd. XXX, p. 103.
1881. „ „ Mösçh, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.

Grössenverhältnisse:

	I (Goldfuss)	II (*O. lyra*)	III Var.
Länge:	44mm	42mm	53mm
Höhe:	50	45	58
Dicke:	x	23	x

„Mit eliptischer, schief unregelmässiger Schale, obere Valve planconvex am Rande gewellt, untere gekielt, vorne abgebrochen, hinten schief und mit 7—8 convexen, nackten, knotigen Falten versehen. Die breite trigonale Schlossrinne der linken Valve hat erhabene, wulstige Ränder die der rechten Valve ist flach, breit und kurz.“ (Goldfuss).

Im grossen Ganzen ist dieser Definition sehr wenig mehr hinzuzufügen. Ist, wie Goldfuss angibt, die obere Valve vorne abgebrochen, so ergibt sich daraus, dass hier die linke Valve flacher wäre als die rechte, während man im gegentheiligen Falle annehmen müsste, dass *O. Al. cymbularis* nach vorne verlängert und rückwärts steil abfallend wäre! Die Innenräume sind aber deutlich crenelirt. Der rundliche Muskeleindruck excentrisch nach hinten und oben gerückt. Eine in 4 Exemplaren vorhandene grössere Varietät mit nur 5—6 sehr starken Rippen ist hier als *O. Al. cymbularis* var. *paucicostáta* abgetrennt. Schafhäutl gibt ihr den Namen *Exogyra plicata*.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Diese sind sehr gering, vielleicht kommt ihr die *O. Al. Zieteni* n. sp. noch am nächsten, aber auch diese ist gut unterschieden. Das beste Exemplar dieser Species wird von Schafhäutl als *O. lyra* — aber nicht gut — abgebildet. Mayer-Eymar glaubte anfangs Schweizer Exemplare dieser Art als neue Species *O. Rütmeyeri* abtrennen zu sollen, kam aber von dieser Anschauung wieder ab; er stellt sie in die Nähe seiner *O. Al. trigonioides* aus dem Astien von Parona, sowie der recenten *O. Al. plicatula* Gmel. und *O. Al. Hanley* Sow.

Geographische Verbreitung: Auch diese ist eine sehr beschränkte. *O. (Al.) cymbularis* ist nahezu auf das nordalpine Gebiet beschränkt, findet sich in der Schweiz: am Pilatus, in Gschwendt, Blangg, Euthal, Stöckweid, Steinbach, an der Fähnern, der Gadmerflue und im Flybachtobel, Einsiedeln a—c 3, nicht selten, ebenso am Kressenberg, Emanuel-, Max-, Christoph-Flötz, Mattsee Schichte III selten, in Thun und geht noch höher; die Varietät kommt nur im Emanuel-Flötze des Kressenberges vor. Stache citirt sie von Istrien, Zittel von Egypten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Barton Süd, Tongrien.

Zahl der untersuchten Stücke etwa 50. Erhaltungszustand gut.

23. *Ostrea Alectryonia Heberti* M.-E.

Taf. IV, Fig. 6.

1880. *Ostrea (Al.) Heberti* M.-E. in Zittel, Palaeontogr., vol XXX, p. 103.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Casinelle	vom Kressenberg	
Länge:	79mm	63mm	65mm
Höhe:	79	56	64
Dicke:	15	x	x

Länglich oval, kreisrund, nach rückwärts etwas verlängert, sehr flach, in der Regel fast mit der ganzen linken Valve aufgewachsen. Beide Klappen sehr schwach radial gerippt, Ränder wellig umgeschlagen, oben

deutlich crenelirt. Schlossrand sehr kurz durch eine sehr seichte Bandgrube getheilt und längsgestreift. Muskeleindruck semilunar, sehr excentrisch nach hinten und oben gerückt. Rechte Valve etwas kleiner und flach deckelförmig.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *O. (Al.) Heberti* M.-E. ist eigentlich eine hohe Form, die sich in Casinelle typisch und hier ziemlich häufig findet; sie steht den *O. (Al.) Martinsi* sehr nahe ist aber fast immer mit etwa $^{9}/_{10}$ der Schale aufgewachsen, die Rippen auf beiden Valven sind noch weniger angedeutet, als dieses bei manchen Individuen der *O. (Al.) Martinsi* der Fall ist.

Geographische Verbreitung: *O. (Al.) Heberti* findet sich im Emanuel- und Josef-Flötze des Kressenberges sehr selten 1, ferner in Egypten und sehr schön erhalten zu Casinelle 2—3.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Barton Süd, Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 5.

24. *Ostrea Alectryonia Martinsi* d'Arch.

Taf. III, Fig. 4 *a*, *b*, 5 *a b*, Fig. 6.

1840. *Ostrea orbicularis* Sow., Transact. geol. soc., Lond., 2. sér, vol. V, p. 328, p. XXIV, f. 8.
1847. „ *Martinsi* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 438, t. XIII, f. 25.
1850. „ *Melania* d'Orb., Prodr. de la géol., vol. II, p. 327, nº. 552.
1852. „ *orbicularis* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 262.
1854. „ „ d'Arch., Foss. num. de l'Ind., p. 368.
1855. „ *Melania* Sism., Dego, Carcare, Mem. Ac. Tor., p. 8.
1863. „ *semipectinata* Schfhtl., Leth. bav., p. 138, t. XXXI, f. 1.
1863. „ *suborbiculata* Schfhtl., Leth. bav., p. 139, t. XXXI, f. 3.
1863. „ *abscissa* Schfhtl., Leth. bav., p. 140, t. XXXI, f. 10.
1865. „ *Martinsi* Schaur., Verz. d. Verstein., Coburg, p. 197, nº. 404, t. XIV, f. 6.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 76.
1872. „ „ Tourn., Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXV, p. 200.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII, Lief., p. 8.
1882. „ „ Nicolis, Note illustr. all. cart. geol. d. prov. di Verona, p. 102.

Exemplare

	I vom Kressenberge	II	III von Bayonne	IV von Indien	V von Brendola
Länge:	39mm	44mm	70mm	46mm	59mm
Höhe:	36	39	70	46	53
Dicke:	17	17	15	x	x

„Ziemlich gleichklappig, zusammengedrückt unregelmässig dreieckig und abgerundet. Valven gleichmässig gefaltet mit grossen, unregelmässigen Falten. An den Rändern tief gezähnt, rauh und gewellt auf der mittleren Partie. Wirbel ausserordentlich klein, schwer unterscheidbar, sich mit den Rändern vereinigend. Kein Wirbel. Schlossrand und Inneres unbekannt.“ (d'Arch.).

Rand etwas umgeschlagen, wellig bei beiden Valven, oben fein crenelirt. Schlossrand sehr kurz und schwach entwickelt, längsgestreift. Randgrube sehr seicht trigonal. Muskeleindruck excentrisch, semilunar.

Die sehr gut erhaltenen Exemplare des Kressenberges ergänzen somit das Fehlende in d'Archiac's ursprünglicher Definition; die Faltung der nordalpinen Exemplare ist eine weniger tiefe, aber immerhin sehr deutlich auf beiden Valven bemerkbar.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Bereits d'Archiac erwähnt die nahen Beziehungen, in welchen *O. (Al.) Martinsi* zur *O. (Al.) flabelliformis* Nils. (vergleiche auch Goldfuss Petref. germ. Bd. II, p. 12, t. 76, f. 1) aus dem Senon steht. Die Unterschiede beider Species liegen namentlich in der verschiedenen Beschaffenheit des Schlossrandes und der verschiedenen Art der Berippung. Auch *Ostrea (Al.) Zieteni* M.-E., namentlich aber *O. (Al.) alticostata* sind mit unserer Species verwandt. M.-Eymar stellt ihr auch die recenten *O. Al. undata* Lamk. *O. Al. hyotis* Sow. und *O. Al. querensis* Sow. nahe. Der Name *O. orbicularis* musste verlassen werden, weil ihn bereits zwei recente Species tragen. Von den Namen *O. Martinsi* und *O. Melania*

gebührt dem ersteren nach dem Rechte der Priorität der Vorzug! Schafhäutl macht drei Species aus der einen, Gümbel war sie unbekannt.

Geographische Verbreitung: *O. Al. Martinsi* hat ihre Seltenheit verloren. Sie findet sich zunächst, wenn auch selten im Eocän der Pyrenäen, zu Allons, in La Palarea bei Nizza, Porta Vescova im Veronesischen, in den Fähnern, Einsiedeln selten, ziemlich häufig im Emanuel-Flötze des Kressenberges, in Brendola, ferner in Dego und Carcare, sowie in Istrien, Indien nicht selten und in Egypten, ist somit auf die südlicheren Breiten beschränkt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Barton Süd, Ligurien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke über 30. Erhaltungszustand gut.

25. *Ostrea Alectryonia Studeri* M.-E.

Taf. IV, Fig. 7 a, b, c.

1879. *Ostrea Alectryonia Studeri* M.-E., Vierteljahresschr. d. Zürch. naturforsch. Gesellsch., p. 80.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III	IV
Länge:	43mm	53·5mm	60·5mm	80mm
Höhe:	55	76·5	69	70
Dicke:	x	x	x	38

Schale von mehr weniger ovaler Form, ziemlich flach und gleichklappig, hinten etwas verlängert, daher ungleichseitig; beide Valven mit 8—9 kräftigen Rippen versehen, über welche die ziemlich stark hervortretenden Anwachsstreifen knieförmig gebogen und ziemlich regelmässig verlaufen. Schlossrand kurz, dreieckig, durch eine dreieckige Randgrube getheilt. Ränder beider Valven stark ausgezackt. Muskeleindruck unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Es sind nur wenige Verwandte dieser Art bekannt; am nächsten steht ihr noch die *O. Al. cymbularis* var. *paucicostata*, diese ist aber viel gewölbter und immer viel länger als hoch.

Geographische Verbreitung: *O. Al. Studeri* findet sich im untersten Eocän des Sentis selten.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 4.

26. *Ostrea Alectryonia Zieteni* M.-E. n. sp.

Taf. IV. Fig. 3, 4.

Grössenverhältnisse: Exemplar

	I	II
Länge:	29mm	32mm
Höhe:	45	x

Rundlich, oval, immer höher als lang, etwas ungleichseitig, ungleichklappig?. Auch von dieser Species sind nur die linken Valven bekannt; diese sind ziemlich flach, etwas flacher als bei *Al. cymbularis* und mit einer geringen Anzahl erhabener Rippen bedeckt. Schlossrand kurz. Wirbel schwach. Alles Übrige unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mayer-Eymar stellt hier trotz des unvollständigen Erhaltungszustandes eine neue Species auf, da die hieher gehörenden Individuen weder zu *Al. cymbularis* noch zu *Al. Martinsi* gestellt werden können. Mit letzterer Species haben sie noch eine gewisse Ähnlichkeit, sind aber viel kürzer als hoch, besitzen einen etwas deutlicheren Wirbel und viel weniger Rippen als diese Species. M.-Eymar stellt sie der länglichen Form wegen in die Nähe der *O. Al. Gaasensis* n. sp. und der *O. Al Studeri.*

Geographische Verbreitung: *Al. Zieteni* findet sich im Ferdinand-Flötze des Kressenberges nicht selten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 12. Erhaltungszustand minder gut.

2. Familie: **ANOMIIDAE** Gray.

a) Mit durchbohrter Unterschale.

Hieher gehören 6 Genera: 1. *Anomia* Lin. vom Jura, recent; 2. *Placunanomia* Brod., Mioc. recent; 3. *Carolia* Eoc.; 4. *Limanomia* Bouchard Devon; 5. *Diploschiza* Conr. Kreide; 6. *Cyclostreon* Eichw.

Genus: ANOMIA Lin. 1757.

Nach Reeve existiren jetzt 37 Species, etwa 20 sind aus dem Tertiär bekannt, 14 Species sind eocän, 14 cretasisch, 2 jurassisch. Es macht sich somit eine langsame Zunahme gegen die Jetztzeit bemerkbar.

Die eocänen Anomien vertheilen sich folgendermassen: 4 sind aus dem Bartonien, 8 aus dem Parisien, 1 aus dem Londonien und 1 aus den Ligniten bis jetzt bekannt. Das Eocän Nordamerika's hat bis jetzt 3 Anomien geliefert. Aus dem Eocän der Nordalpen sind bis nun nur folgende 2 Species bekannt.

1. *Anomia tenuistriata* Dsh.

Taf. III, Fig. 10.

1816. *Anomia ephippium* Defr., Dict. des scienc. nat., vol. II, Suppl. p. 66.
1823. „ *striata* Sow. (non Brosch. 1814), Min. Conch. bot., t. 425.
1824. „ *tenuistriata* Desh., Envir., vol. I, p. 377, nº. 1, t. XLV, f. 7—11.
1835. „ *lineata* Sow., corr. Min. Conch. t. VI, Index.
1836. „ *tenuistriata* Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII, p. 276, nº. 10.
1837. „ „ Bronn, Leth. geogn., vol. II, p. 912, nº. 1.
1844. „ „ Poticz et Mich., Galér. de Douai, vol. II, p. 41. nº. 6.
1848. „ „ Bronn, Ind. Pal., vol. I, p. 79.
1849. „ „ Gray, Bor. zool. soc., vol. XVII, p. 118, nº. 15.
1850. „ „ Dixon, Sussex, p. 95, t. IV, f. 8; p. 117, t. XIV, f. 17.
1850. „ „ Gray, Monogr. of Anom. et Pl., p. 19, nº. 15.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 395, nº. 1148 u. 1150.
1854. „ *lineata* Morr., Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 161.
1854. „ *tenuistriata* Bronn et Röm., Leth. geogn., 3. Aufl., 7. Lief., p. 349.
1855. „ „ Pict., Traité de pal., 2. éd., vol. III, p. 649, p. 85, f. 10.
1857. „ *lineata-tenuistriata* Prestw., Quart. Journ. London, vol. XII. p. 122.
1861. „ *tenuistriata* Wood, Eoc. biv. London, (Pal. Soc.), p. 13, t. IX, f. 1 *a*.
1864. „ „ Desh., Anim. sans vert., vol. II, p. 131, nº. 1.
1871. „ „ Pavay, Geol. Klausenb., p. 364.
1868. „ „ Schaur., Verst. Coburg, p. 197, nº. 1757 u. 4106.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 116.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 76.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. scienc. geol., vol. XIII, p. 235, 239, 271.
1885. „ „ Koch, Umgeb. von Klausenburg, l. c., p. 9.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II von Einsiedeln	III des Kressenberges	IV
Länge:	40mm	32mm	32mm	38mm
Höhe:	40	32	32	38

„Schale abgerundet, niedergedrückt, zart, gelblich, unregelmässig, aussen sehr zart gestreift; untere Valve sehr klein, sehr zart, sehr gebrechlich.“ (Desh.)

Deshayes führt dann auch zwei Varietäten an; die erste Varietät besitzt eine sehr flache, kreisrunde Schale, die zweite eine oval-längliche, tiefe sowie erhabene Wirbel, ist auch viel kleiner und findet sich nur im Suessonien. Es erscheint empfehlenswerth, letztere als selbstständige Species abzutrennen.

Von den zahlreichen Exemplaren des Kressenberges sind nur die linken Valven erhalten, ihre Übereinstimmung mit Exemplaren des Pariser Beckens ist eine vollständige. Auch die äusserliche Streifung ist deutlich sichtbar; diese ist, nachdem die oberste Schichte nicht mehr existirt, nicht so fein, wie bei den Pariser Exemplaren.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Bei der ziemlich variabeln äusseren Form aller Anomien erscheint es ziemlich schwierig, positive Anhaltspunkte für thatsächlich verwandtschaftliche Verhältnisse zu finden. Jedenfalls steht *A. tenuistriata* der recenten *A. ephippium* Lin. ausserordentlich nahe, von welcher Mayer-Eymar ein Exemplar aus dem Barton des Elendgrabens kennt; nur ist diese Species vollständig ungestreift, dafür aber in manchen Varietäten deutlich gerippt. Übrigens finden sich auch von *A. tenuistriata* aus dem Pariser Grobkalke vollständig ungestreifte Exemplare und liegt der Unterschied beider Species dann nur mehr in den äusserst selten erhaltenen rechten Valven, welche bei *A. tenuistriata* viel kleiner, viel tiefer ausgerandet sind, als bei der recenten *A. ephippium.*

Geographische Verbreitung: *A. tenuistriata* findet sich im Pariser Becken 4, zu Arton bei Nantes, Hauteville bei Valognes; ferner in England. Im Eocän der Nordalpen kommt sie in Einsiedeln (*a—c* 1), im Emanuel-Flötze des Kressenberges 3 vor, ferner findet sie sich im Eocän Siebenbürgens.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord. Barton Nord, Tongrien.

Zahl der untersuchten Stücke 30, Erhaltungszustand ziemlich gut.

2. *Anomia minima* n. sp.

Taf. III, Fig. 14 *a*, *b*.

Grösse: Länge 3^{mm}, Höhe 3^{mm}.

Kleine schief eliptische, ziemlich gewölbte Anomien, von denen nur die linke undurchbohrte Valve bekannt ist. Diese ist sehr gut erhalten, ist aussen glatt und zeigt im Innern deutlich die Leiste auf der Randgrube, sowie die drei Schliessmuskeleindrücke, welche hier excentrisch nach vorne gerückt sind. Die Ränder erscheinen leicht gekerbt, eine äussere Radialstreifung konnte nicht beobachtet werden. Die rechte Valve ist unbekannt. In der Abbildung sind die Schliessmuskeleindrücke leider nur sehr undeutlich zum Ausdrucke gekommen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Unsere Species gleicht etwas durch ihre schiefe Gestalt der *A. rugulosa* Desh. ist aber viel kleiner, besitzt gekerbte Ränder und anders gebautes Schlossrand. Beim Vergleiche dürfte auch die *A. semiglobosa* Geinitz (vergl. Zittel: Gosaubivalven, t. XIX. f. 9 *a b*) zu berücksichtigen sein. diese ist aber nicht so schief und ganzrandig. Trotz des unvollständigen Erhaltungszustandes ist somit *A. minima* eine neue Species.

Vorkommen: Kressenberg: Götzreitergraben 3.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke circa 20. Erhaltungszustand gut.

Genus: CYCLOSTREON Eichw. 1867.

1867. Eichwald, Leth. Ross., vol. II, p. 406.
1881. Zitt., Handb. f. Paläont., vol. I, 2, Abth., p. 23.
1883. Böhm, Die Biv. d. Strambergersch., p. 648 (unter *Plicatulae reticulatae*).

Schalen sehr ungleichseitig, ungleichklappig, meistens sehr flach, schief-oval bis deltoid. Grössere Valve etwas convex, kleinere planconcav; Wirbel sehr klein, kaum deutlich, in der Regel abgebrochen, weil sie stets angeheftet erscheinen. Schlossrand zahnlos mit zwei seichten Vertiefungen. Muskeleindruck einfach, rundlich, etwas excentrisch nach der hinteren Seite gerückt, oberflächlich; im Innern immer eine deutliche Radialstreifung, welche jedoch nie den Rand erreicht; der Rand der linken Valve ist fast immer etwas zurückgeschlagen. Die linke Valve ist entweder ganz oder besitzt unter dem Wirbel eine kleine rundliche Öffnung.

Dieses ist die richtige Definition dieses merkwürdigen Genus, zu welchem wahrscheinlich auch der grösste Theil der *Plicatulae reticulatae* Deslongchamps zu stellen ist und welche in den Kössener Schichten, mit dem *Cyclostreon (Plicatula) intusstriatum* Emmrich beginnend, bis in das Tongrien (Gümbel's *Cyclostreon (Plicatula) intusradiatum*) fortsetzt. Wenn Böhm l. c. p. 649 behauptet, die innere Schalenschichte sei aufgelöst worden und daher käme es, dass die Schlosszähne fehlen, dass kein Muskeleindruck vorhanden sei, hingegen eine Radialfaltung existire, so ist diess zu bezweifeln. Ich habe das bekannte *C. (Plicatula) intusstriatum* Em. sp., ebenso wie das *C. internostriatum* Gümb. sp. (*Plicatula intusstriatum* d'Archias) und das *C. parvulum* Gümb. sp. angeschliffen und überall beide Schichten, Prismen- und Blätterschichte existent gefunden. Auch ein Muskeleindruck ist vorhanden und nicht durch eine dem Rande folgende Vertiefung ersetzt; freilich ist er seiner Oberflächlichkeit halber selten erhalten. Zähne haben, wie an gut erhaltenen Eocänspecies deutlich zu ersehen ist, überhaupt gefehlt, daher es unthunlich erscheint, diese Arten in das Genus *Plicatula* zu stellen.

In der Sammlung des bayrischen Staates in München befindet sich übrigens ein so reichliches Materiale, dass es vollständig genügt, nicht um eine neue Gattung aufzustellen, sondern um den Nachweis zu führen, dass alle diese Arten einer gemeinsamen Gattung angehören, welche von Eichwald, allerdings ungenügend begründet, für die cretasische *Ostrea plicatuloides* Leymerie aufgestellt wurde.

Und es ist diess eine sehr merkwürdige Gattung! Sie steht nicht nur in der Mitte zwischen den Ostreen und Plicatuliden, an erstere durch den zahnlosen Schlossrand, durch Formverhältnisse an letztere erinnernd, sondern sie bildet auch den Übergang zwischen den Anomiiden mit durchbohrter und undurchbohrter Schale, indem die jüngeren Vertreter dieses Genus eine durchbohrte, die älteren eine undurchbohrte Schale besitzen Bei genauer, einschlägiger Untersuchung werden vielleicht letztere als neues Genus, resp. Subgenus abgetrennt werden können.

Ich rechne folgende bisher beschriebene Arten zu diesem Genus:

Aus den Kössener Schichten:

C. (Plicatula) intusstriatum Emerich.

Aus dem Lias:

C. (Spondylus) pygmaeum Terquem.

Aus dem Jura:

C. (Plicatula) dichotomum Buvignier.

C. (Plicatula) Heberti d'Orb.

C. (Plicatula) koniakaviensis Böhm.

C. (Plicatula) strambergensis Böhm.

Aus der Kreide:

C. (Ostrea) plicatuloides Leymerie.

Aus dem Eocän:

C. (*Anomia intusstriata* d'Archiac) *internostriatum* Gümb. sp.

C. (Plicatula) parvulum Gümbel.

Aus den Oligocän:

C. (Plicatula) intusradiatum Gümbel.

1. *Cyclostreon internostriatum* Gümb. sp.

Taf. III, Fig. 11 *a, b, c, d,* 12

1848. *Anomia intusstriata* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 1010.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 441, t. XIII.
1831. *Vulsella internostriata* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.
1863 (?). *Anomia obliqua* Schfhtl., pars Leth. geogn., t. LXV, f. 9, (non t. XXXVI, f. 4.)
1877. „ *intustriata* M. E., Tertiär von Einsiedeln, p. 86.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 110.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 320 u. 323. (Bol. 1883, p. 147, t. XI, f. 9—13.)

Exemplare

	vom Kressenberge	von Trabay	von Einsiedeln
Länge:	15—23^{mm}	11^{mm}	12^{mm}
Höhe:	17—24	14	13
Dicke:	x—3	4	x

Oval, schief, sehr flach, ziemlich gleichklappig, aber ungleichseitig, keine oder nur sehr schwach angedeutete Radialstreifung, hingegen deutliche, concentrische Anwachsstreifen sichtbar. Rechte Valve von einem kleinen immer deutlich sichtbaren etwas ovalen Loche durchbohrt, welches sich nahe dem Wirbel befindet. Ränder ganz, etwas umgeschlagen, Schlossrand sehr kurz, zahnlos. Schliessmuskeleindruck oberflächlich ziemlich rund und excentrisch nach hinten gerückt; beide Valven innen radial gestreift. Die Streifen erreichen den Rand nicht und treten auf der oberen Seite gegen den Wirbel hin bündelweise zusammen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. internostriatum* ist am nächsten mit *C. plicatuloides* Leym. sp. verwandt; nahe kommt ihm auch folgende Species. Ich ziehe hier den Gümbel'schen Speciesnamen vor, um eine Verwechslung mit dem *C. intusstriatum* Emr. sp. zu vermeiden.

Geographische Verbreitung: *C. internostriatum* findet sich in Huesca in Spanien, in Trabay bei St. Colombe, Etage inférieure, nicht selten ferner in Steinbach, Einsiedeln (*d* 1), im Emanuel-, Max- und Ferdinand-Flötze des Kressenberges 3, sowie in Mattsee Schichte III, (1); M. Magré (1).

Verticale Verbreitung: ?Londonien Süd, Parisien Süd, Barton Süd. Tongrien?

Zahl der untersuchten Stücke etwa 20. Erhaltungszustand gut.

2. *Cyclostreon parvulum* Gümb. sp.

Taf. III, Fig. 13.

1861 (?). *Plicatula parvula* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 660.
1863. *Spondylus personatus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 149, t. XXXVI, f. 11.
1865. *Plicatula parvula* Gümb., Neues Jahrb., p. 147, n⁰. 85.

Grösse: Länge 7^{mm}, Höhe 6^{mm}, Dicke (?).

Kleine, flache, kreisrunde ovale Formen, von denen nur die rechte durchbohrte Valve bekannt ist. Diese besitzt vor dem Wirbel eine ziemlich grosse Öffnung oder ist tief ausgerandet, zeigt aussen eine concentrische Streifung, während sie im Innern radial gestreift ist und zwar durch Streifen von abwechselnder Dicke. Manchmal treten die Anwachsstreifen auf der Innenseite stärker hervor und dieselbe erscheint dann gegittert. Der Rand der rechten Valve ist etwas verdickt und aufgewulstet; die Radialstreifen erreichen denselben nicht. Die Streifung ist in der Abbildung leider undeutlich ausgeführt!

Alles Übrige ist unbekannt!

Verwandtschaftliche Beziehungen: Trotz des entschiedenen Fehlens der Schlosszähne wurde diese Species immer zu den Spondyliden gestellt. Verwandt ist mit ihr namentlich bezüglich der Form die vorhergehende Species; auf die sonstige Verwandtschaft wurde bereits früher hingewiesen.

Geographische Verbreitung: *C. parvulum* ist bis jetzt auf das alpine Gebiet beschränkt, findet sich jedoch hier am Grünten und zu Neubeuern, im Josef-, Max- und im Emanuel-Flötz des Kressenberges, im Götzreutergraben, Mattsee Schichte II u. III, im Gschliefgraben bei Gmunden und in St. Gaudenzio im Veronesischen.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 25. Erhaltungszustand gut.

b) Mit undurchbohrter Schale:

Genus?: PSEUDOPLACUNA M.-E. 1876.

„Schale linsenförmig, mässig dick, perlmutterartig, blätterig, fast glatt, beinahe gleichklappig. Oberschale gewölbt. Muskeleindruck gross rund central, dem Schlossrand genähert. Zahnleisten stark divergirend ungleich.“ (Zittel).

Das Genus ist sehr unsicher, auch die nicht selten in Mattsee vorkommenden Stücke tragen zur Ergänzung dieser Definition nichts bei; der Schlossrand ist bei allen sehr unvollständig erhalten.

1. *Pseudoplacuna helvetica* M.-E.

1876. *Pseudoplacuna helvetica* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 28 u. 67, t. I, f. 11.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Einsiedeln	II von Mattsee
Länge:	60mm	46mm
Höhe:	58	44
Dicke:	23	15·5

„Schale so ziemlich linsenförmig, etwas verdickt, perlmutterartig, blätterig, fast glatt und nur mit oberflächlichen Anwachsstreifen bedeckt, beinahe gleichklappig, indem die Oberklappe nur wenig flacher als die Unterklappe ist, Muskeleindruck ziemlich gross, kreisrund, central, dem Schlosse ziemlich genähert. Schlosszähne ungleich, stark divergirend, der linke verkümmert. Pallialrand zugeschärft." (M.-E.)

Die Exemplare von Mattsee stimmen mit solchen von Einsiedeln vollständig überein, es ist aber auch an ihnen nicht mehr zu sehen, als an denen von Einsiedeln und die Stellung des Genus daher noch immer unklar. Ich verweise daher auch hier bezüglich der verwandtschaftlichen und sonstigen Beziehungen auf das von Mayer-Eymar Bemerkte.

Geographische Verbreitung: *Ps. helvetica* findet sich in Steinbach (*a*—*d* 2), und den Fähnern, in Mattsee Schichte III 2.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Erhaltungszustand unvollkommen.

3. Familie: SPONDYLIDAE Gray.

Diese Familie umfasst folgende 4 Genera: 1. *Plicatula* Lamk. von der Trias an bis recent; 2. *Spondylus* Lamk. ebenfalls von der Trias bis zur Jetztzeit; das recente Genus *Pedum* Brug., und das mesozoische *Terquemia* Tate.

Genus: PLICATULA Lamk. 1801.

Prof. Eudes-Deslongchamps behandelt die Kreidearten dieses Genus in einer sehr gründlichen Monographie (siehe Mém. de la Soc. Linéenne de la Normandie 1863, vol. XI) und unterscheidet hier folgende 8 Gruppen: *Pl. ostracoidae, imbricatae, asperae, tubiferae, pateroideae, deltoideae, pychnocheilidae* und *reticulatae.*

Die recenten Arten bewohnen die Korallenriffe der Phillipinen Nordamerika's und Australien's.

Im Eocän finden sich 15 Arten, darunter 2 amerikanische.

12 Arten kennt man bis jetzt aus dem Parisien, eine aus dem Londonien.

Schafhäutl citirt keine Art. Die von Gümbel citirte *Plicatula* gehört nicht hieher.

Ich kenne 3 Arten aus den Nordalpen; darunter eine neue.

1. *Plicatula Caillaudi* Bell.

Taf. III, Fig. 16.

1852. *Plicatula Caillaudi* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., t. IV, p. 256, t. XX, f. 6.
1884. „ „ Roman., Mater. zur Geol. von Turkestan, 2. Lief., p. 80, t. XVII, f. 2.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Palarea	II des Kressenberges	III von Mattsee
Länge:	26mm	31mm	26mm
Höhe:	26	31	26
Dicke:	x	x	8·5

„Ungleichklappig. Schale ziemlich kreisrund, zusammengedrückt, radial gefaltet mit circa 21 unterbrochen dornigen zweitheiligen Falten." (Bell.)

Bellardi bemerkt ferner, dass die weiten Zwischenräume faltenlos wären; ich glaube jedoch, dass dieses nur auf den schlechten Erhaltungszustand der Exemplare von Palarea zurückzuführen ist. Entfernt man nämlich von den Exemplaren aus Mattsee die oberste Schichte, so gleichen sie vollständig der Species von Palarea. In gutem Erhaltungszustande zeigen sie eine sehr feine Streifung zwischen den stärkeren Falten, die manchmal durch das kräftigere Hervortreten der Anwachsstreifen gitterförmig wird. *Pl. Caillaudi* gehört in die Gruppe der *Pl. deltoideae* Desl.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Schon Bellardi weist auf die nahen Beziehungen unserer Species mit jurasischen und cretacischen Species hin; ich möchte hier nur die *Plicatula placunea* Lamk. aus dem Neocom etc. hervorheben, welcher *Pl. Caillaudi* ausserordentlich nahesteht. Romanowski identificiert diese Art mit der *Pl. spondyloides* Dsh. (Anim., t. 80, f. 21—23), was jedoch nicht richtig erscheint.

Geographische Verbreitung: Findet sich zu Palarea und in Turkestan, ferner im Emanuel-Flötz des Kressenberges (1), in Mattsee Schichte II, 4.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 38. Erhaltungszustand gut.

2. *Plicatula Beaumontiana* Rouault.

Taf. III, f. 15.

1850. *Plicatula Beaumontiana* Rouault, Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., t. III, p. 472, t. XV, f. 1 *a, b*.
1851. „ „ Rouault, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. V, p. 204.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Bos d'Arros	II vom Kressenberge
Länge:	15mm	12mm (?)
Höhe:	13	11
Dicke:	3·5	5

„Schale oval, sehr zusammengedrückt, querstreifig-schuppig, aussen mit Längsrippen versehen. Wirbel vorgezogen ziemlich gleich, Muskeleindruck ziemlich in der Mitte. Schlosszähne gestreift, etwas divergirend. Ligamentgrube, Pallialrand mit abstehenden Falten geziert.“ (Rouault).

Eine ganz eigenthümliche *Plicatula*, welche in die Gruppe der *Pl. pateroideae* Desh. zu stellen ist.

Das Unicum vom Kressenberge stimmt äusserlich gut überein, das Innere konnte nicht freigelegt werden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Auch diese Species lehnt sich an ältere Formen an, und verweise ich diessbezüglich ausser anderen auf die *Plicatula aspera* Sow. (vergl. Zittel, Gosau-Bivalven, t. XIX, f. 1 *a—c*).

Geographische Verbreitung: *Pl. Beaumontiana* findet sich selten in Bos d'Arros, ferner im Emanuel-Flötze des Kressenberges (1).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 1. Erhaltungszustand minder gut.

3. *Plicatula tenera* n. sp.

Taf. III, Fig. 17 *a, b*.

Länge 7mm, Höhe 7mm, Dicke 3mm.

Auch die übrigen 15 Exemplare variiren nur sehr wenig von diesen Maassen.

Gleichseitig, ungleichklappig, rundlich, ziemlich flach. Die rechte grosse, mit dem Wirbel festgewachsene Valve mit zwei deutlichen, wenig divergirenden Zähnen versehen; linke Valve flacher, beide Valven über 50 deutliche feine Radialstreifen zeigend; die linke Valve erhält durch das starke Hervortreten der Anwachsstreifen ein lamellöses Aussehen. Ränder fein gekerbt. Inneres unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Diese Species ist jedenfalls ganz eigenthümlich und ist ihr von allen eocänen Arten keine in die Nähe zu stellen. Auch passt sie unter keine der Gruppen von Deslongchamps.

Es fällt einmal vor Allem das vollständige Fehlen der groben Falten auf, hingegen weisen die zwei deutlich sichtbaren divergirenden Zahnleisten auf dieses Genus hin.

Geographische Verbreitung: *Pl. tenera* findet sich in Mattsee Sch. II, 2—3.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 15. Erhaltungszustand gut.

Genus: SPONDYLUS Klein 1753.

Es sind mir bis jetzt 29 Species aus dem Eocän bekannt, deren Zahl sich jedoch durch die Arbeiten Mayer-Eymar's über das Barton der Schweiz und das Eocän Egyptens bedeutend vermehren dürfte.

Von diesen 29 Species sind bis jetzt 5 auf das Eocän der Nordalpen beschränkt, die übrigen 24 finden sich im Bartonien Nord 2, Süd 5, im Parisien Nord 4; im Parisien Süd kommen 25 Species vor, im Londonien Nord 2.

Die recenten 68 Species sind Küstenbewohner der Tropen.

Gümbel führt vom Kressenberge 9 Species an, darunter den *Sp. detritus* d'Arch., ich konnte denselben nicht auffinden. Auch Schafhäutl führt 9 Species an; von diesen konnten zwei als gute neue Arten erkannt werden; leider mussten die Namen geändert werden, zwei Species (*Sp. spinosus* und *duplicatus*) mussten vereinigt werden. *Sp. personatus* entfällt; er gehört einem anderen Genus an.

Ich selbst konnte im ganzen Gebiete 19 Species Spondylen vertreten finden, von welchen sich am Kressenberge 14 finden; 3 sind der Schweiz eigenthümlich, 3 dem bayrischen Eocän.

1. *Spondylus alternocostatus* n. sp.

Taf. IX, Fig. 17.

Grössenverhältnisse:

	I.	II.	III.
Länge:	20^{mm}	39^{mm}	60^{mm}
Höhe:	23	44	67·5
Dicke:	12	23	35

Schale schief, oval, convex, etwas ungleichseitig, ungleichklappig, linke Valve stärker gewölbt als die rechte! Auf beiden Seiten finden sich etwa 29 flache grössere Rippen und zwischen diesen immer je eine kleinere. Dornen sind sehr selten vorhanden, die Ohren klein. Lunula und Area sind rippenlos. Eine feine Transversalstreifung bedeckt die ganze Oberfläche! Das Schloss besitzt jederseits die für die Gattung *Spondylus* characteristischen 2 Zähne.

Auch die Steinkerne dieser Art sehr leicht von solchen der *Sp. Münsteri* zu unterscheiden; sie zeigen nämlich schmale Rippen und zwischen diesen eine feine Radialstreifung, welche den Steinkernen des *Sp. Münsteri* immer fehlt!

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. alternocostatus* gehört in die Gruppe der *Sp. Münsteri*, die Unterschiede von denselben liegen ausser den angegebenen, in dem nahezu vollständigen Fehlen der Dornen, sowie in der etwas schieferen Gestalt. Durch die etwas schiefe Form erinnert er an *Sp. limiformis* Bell.

Geographische Verbreitung: *Sp. alternocostatus* findet sich im Hangenden des Christoph-Flötzes ziemlich häufig.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 35, Erhaltungszustand gut.

2. *Spondylus anachoreta* M.-E.

1872.? *Spondylus Kaufmanni* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 11. Lief., p. 82.
1877. „ *anachoreta* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 40 u. 77, t. I, f. 13.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108.

Grössenverhältnisse: Länge 32^{mm} zu 45^{mm} Höhe.

„Schale länglich-eiförmig, ein wenig comprimirt, fast gleichklappig, so ziemlich gleichseitig. Wirbel spitzig. Rechte und linke Seite fast gerade, sehr abschüssig, hintere Seite halbkreisförmig. Radialrippchen zahlreich und gleich."

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. anachoreta* gehört nach Mayer-Eymar in die Gruppe der *Sp. radula* Lamk. und ist vielleicht nur eine starke Varietät des zu derselben Gruppe gehörenden *Sp. rarispina* Dsh., welche sich durch die auffallend kurze Form auszeichnet.

Geographische Verbreitung: *Sp. anachoreta* ist bisher nur ?am Vitznauerstocke, aus Steinbach und der Stöckweid bekannt, und zwar im Ganzen in 3 Exemplaren. (Mayer-Eymar's Schichte *a*—*c* 1.)

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

3. *Spondylus bifrons* Mstr.

1826. *Podopsis spinosa* Defr. in Dict., vol. XLII, p. 71.
1834—40. *Spondylus bifrons* Mstr., in Goldf., Petr. Germ., vol. II, p. 99, t. CVI, f. 10.
1831. *Spondylus spinosus* Bronn, Ital. Tert., p. 121, n⁰. 692.
1846 (?). „ *dubius* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 213, t. IX, f. 1.
1846 (?). „ *Nysti* d'Arch, Mém. soc. géol. Fr., 2. éd., vol. II, p. 212, t. IX, f. 3—4.
1848. „ *bifrons* Bronn, Ind. palaeont., vol. I, p. 1188.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 326, n⁰. 536.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 260, n⁰. 285.
1853. „ „ Moore, Quart. Journ. vol. IX. p. 123.
1861. „ „ d'Arch., Bull. de la Soc. géol. Fr. p. 787.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 52.
1863. „ „ Schfhtl., Leth. geogn., p. 148, t. XXXII, f. 1. (auch *Sp. bifarius*).
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82 u. 169.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 110.
1878. „ „ Mall., Mem. del mapa geol., p. 318 (und Bol. 1883, p. 147).
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XII. Lief., p. 8.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	aus Osnabrück	vom Kressenberge	von Mattsee
Länge:	58mm	56mm	48mm
Höhe:	63	63	54
Dicke:	42	43	39

„Schale schief oval, convex, concentrisch gestreift, mit hervorragenden Wirbeln; rechte Valve mit dem Wirbel angeheftet, mit 11—12 grösseren, breiten bedornten Rippen; linke Valve mit zahlreichen convexen, ungleichen, auf einer Seite dornigen Rippen. Dornen niedergedrückt, breit." (Goldf.)

Die Schafhäutl'sche Beschreibung ergänzt die von Goldfuss gegebene in vollständig genügender Weise; auch die Abbildung Schafhäutl's ist gut.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. bifrons* gehört auch in die Gruppe der *Sp. Münsteri*, unterscheidet sich aber von diesen durch die abweichende Sculptur.

Geographische Verbreitung: *Sp. bifrons* findet sich auf St. Domingo, in Spanien, in den Pyrenäen, in Palarea nicht selten, in der unteren Molasse von Osnabrück und im Gebiete der Nordalpen: in Steinbach, Einsiedeln *a*—*c* 2, am Vitznauerstock und den Fähnern der Schweiz, im Emanuel-Flötze des Kressenberges, nicht häufig 2—3 und in Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd, Tongrien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Erhaltungszustand gut.

4. *Spondylus Eichwaldi* Fuchs.

1863. *Spondylus gibbosus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 147, t. LXV, f. 12—14.
1869. „ *Eichwaldi* Fuchs, Die Conch.-Faun. d. Eoc. Kalinowka, p. 23, t. V, f. 3—5.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Kalinowka	des Kressenberges	von Mattsee
Länge:	22—33mm	25mm	27mm
Höhe:	23—39	32	36
Dicke:	x	17	14

„Schale ungleichseitig, ungleichklappig; untere Valve hochgewölbt mit sehr starkem Wirbel, von sehr unregelmässiger Form; obere Valve etwas flacher. Gegen den Wirbel hin jedoch ebenfalls etwas gewölbt. Die Steinkerne sind stets regelmässig radial gereift. Die Schalensculptur kommt sehr nahe der des *Sp. radula* Lamk." (Fuchs).

Schloss, Ligamentgrube und Inneres unbekannt.

Die Exemplare vom Kressenberge stimmen gut mit den Exemplaren von Kalinowka überein; die von Mattsee sind etwas gleichklappiger aber sonst auch gut stimmend.

Verwandtschaftliche Beziehungen: In der That ist der *Sp. gibbosus* d'Orb. (vergl. Terr. cret. t. 452, f. 1—6), mit welcher Species Schafhäutl unsere Art identificirt, auch der nächste Verwandte, unterscheidet sich von diesem jedoch durch schlankere Wirbel; bezüglich der Sculptur steht er dem *Sp. radula* sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *Sp. Eichwaldi* Fuchs findet sich im Emanuel-Flötze des Kressenberges häufig, in Mattsee Schichte III 2, in Lonigo(?) im Vicentinischen, sowie in Kalinowka 3.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 40. Erhaltungszustand minder gut.

5. *Spondylus geniculatus* d'Arch.

Tab. V, Fig. 2.

1854. *Spondylus geniculatus* d'Arch. et Haime, Les Numm. de l'Ind., p. 273, t. XXIV, f. 11—12.
1861. „ *Helli* Gümb., Geogn. Beschr d. bayr. Alpengeb., p. 660.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Hala	des Kressenberges
Länge:	45mm	34mm
Höhe:	44	34(?)
Dicke:	40	x

Kugelig, ziemlich gleichseitig, ziemlich gleichklappig, in der Wirbelregion jählings umgebogen oder gekniet. Die Wirbel sind kurz, breit abgerundet und etwas warzenförmig. Die sehr aufgeblähten Valven sind mit 45—50 schmalen, gleichen regelmässigen, gleichabstehenden Rippen bedeckt, welche durch schmälere Furchen getrennt sind. Diese Rippen sind ein wenig abgeplattet, auf den Seiten winkelrecht durchschnitten und in der Mitte durch eine starke Depression getheilt, gegen welche sehr regelmässige, sehr feine Transversalstreifen hinaufsteigen, welche dort eine fortlaufende Serie fortlaufender „winkeliger" Streifen bilden, deren Spitze in die Höhe gerichtet ist, während sie in den Furchen nach unten sich wendet.

Im Jugendalter bemerkt man 5—6 ein wenig hervorragende Rippen, welche Dornen tragen. Alte Individuen zeigen eine oder zwei Unterbrechungen oder Anwachswülste.

Das einzige vom Kressenberge stammende Exemplar stimmt in Gestalt und Sculptur vollständig überein; auch die Anzahl der Rippen stimmt, und ist grösser als die von Gümbel (l. c. p. 660) angegebene; leider sind die Wirbel unvollständig erhalten. In der Abbildung erscheint die Sculptur undeutlich.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. geniculatus* steht dem *Sp. Thallavignesi* d'Arch. sehr nahe, von welchem er sich jedoch durch seine kugelige Gestalt, die zahlreichen und abgeplatteten Rippen u. s. w. unterscheidet.

Geographische Verbreitung: *Sp. geniculatus* findet sich nicht häufig im Grobkalke von Hala. Ein Exemplar stammt aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

6. ***Spondylus granulosus*** Dsh.

1824. *Spondylus granulosus* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 322, n⁰. 4, t. XLVI, f. 11—12.
1832. „ „ Desh., Enc. méth. Vers., vol. III, p. 982, n⁰. 11.
1836. „ „ Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII, p. 193, n⁰. 6.
1848. „ „ Bronn, Ind. palaeont., vol. II, p. 1188.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 393, n⁰. 1117.
1863. „ *Astragalus* Schfhtl.. Leth. geogn., p. 148, t. LXV, f. 13 *a*—*c*.
1864. „ *granulosus* Desh., Anim. etc., vol. II, p. 93, n⁰. 6.
1883. „ „ Cuerpo de Minas et Egozcue y Cya, Bolet. de la com. del mapa geol., p. 147.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Em.-Fl. d. Kressenberges
Länge:	27—45mm	31·5mm
Höhe:	45—51	36
Dicke:	x—x	17·5

„Schale ziemlich flach oval schief, schwach geöhrt, mit sehr zahlreichen granulirten Längsstreifen, zwischen welchen feinere stehen; Schlossrand schmal. Ränder zart gefaltet." (Dsh.).

Diese Beschreibung von Deshayes passt gut auf den *Sp. Astragalus* Schafhäutl's. Die Abbildung bei Schafhäutl ist nicht gut, auch die in Deshayes nicht am besten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Diese sind ebenfalls nur gering. Eine entfernte Ähnlichkeit zeigen gewisse Varietäten des *Sp. radula,* sowie einige ältere Formen aus der Kreide.

Geographische Verbreitung: *Sp. granulosus* findet sich sehr selten in Spanien und im Grobkalke des Pariser Beckens, als Unicum am Grünten und im Emanuel-Flötze des Kressenberges. Mayer-Eymar besitzt ihn auch zahlreich von Casinelle und Dego, fraglich von Nizza und den Diablerets?.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, ? Barton Süd, Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Erhaltungszustand gut.

7. ***Spondylus limiformis*** Bell.

1852. *Spondylus limiformis* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. éd., vol. IV, p. 258, n⁰. 278, t. XX, f. 1.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie min., vol. IV, (Paléont.) p. 153, t. VI, f. 1.
1873. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1877. „ „ Kaufm.. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 408.
1878. „ „ Moesch., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1878. „ „ Mall., Mem. del mapa geol., p. 320 u. 325 (Bol. 1882, t. X, f. 3, Bol. 1883, p. 147).
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Palarea	von d. Stöckweid
Länge:	75mm	90mm
Höhe:	90	100

„Ziemlich gleichklappig und gleichseitig(?), oval-länglich, aufgeblasen, strahlenförmig gerippt, mit etwa 20 dicken, erhaltenen, etwas gekielten, durch gleiche Zwischenräume getrennten Rippen, von welchen einige, jedoch selten, Dornen tragen; concentrisch gestreift, mit lamellös-granulirten sehr feinen Streifen; Vorderseite ziemlich glatt, ausgehöhlt; Schlossrand ziemlich gerade, sehr kurz; Vorderseite etwas abgestutzt, Unterrand im Zickzack abgerundet, Hinterseite gekrümmt, Schloss kurz mit dicken divergirenden Zähnen". (Bell.).

Die Exemplare aus der Schweiz gleichen jenen von Palarea gut.

Mayer-Eymar verbessert den Namen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Nach Bellardi ist das Genus unsicher und Bellardi will hier ein neues Genus aufstellen, welches zu *Spondylus* in ähnlichen Beziehungen stünde, wie *Hinnites* zu *Pecten*; ich kenne die Exemplare von Palarea nur aus der Abbildung. Die Schweizer Exemplare beweisen jedoch nach M.-Eymar mit ziemlicher Sicherheit, dass man es hier wohl mit einem ganz guten Zweige dieses Genus zu thun hat, dass aber *Sp. limiformis* ein echter *Spondylus* ist.

Unter den Spondylen bildet *Sp. limiformis* mit 2—3 anderen Arten eine selbständige Gruppe.

Geograpische Verbreitung: *Sp. limiformis* findet sich in Spanien, zu Palarea und in Kleinasien; ferner in der Schweiz am Pilatus und Vitznauerstock, an der Stöckweid *a—c* 2, der Fähnern, der Leugengen und im Flybachtobel.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd.

In der Schweiz finden sich etwa 10 Stücke; ihr Erhaltungszustand ist gut.

8. *Spondylus Münsteri* Gümb.

Spondylus subspinosus Münst. (Sammlung).
1852. „ *spinosus* Schfhtl., Neues Jahrb. für Miner. etc., p. 151. (Auch geogn. Untersuch. 1851. p. 138).
1861. „ *Münsteri* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpeng., p. 660.
1863. „ *spinosus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 146, t. XXXIII, f. 5.
1863. „ *duplicatus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 146. (Auch geogn. Untersuch. 1851. p. 138.)
1865. „ *Münsteri* Gümb., Neues Jahrb. für Min. etc., p. 146.
1865. „ *subspinosus* Schaur., Verz. d. Verst. Coburg, p. 199, n⁰. 3134 u. 1709, t. XVI, f. 1.
1877. „ *Münsteri* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108, 110, 114, 116.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Steinbach	vom Kressenberge		
Länge:	60^{mm}	20^{mm}	44^{mm} (Mattsee)	72^{mm}
Höhe:	60	20	44	72
Dicke:	29	11	20	35

„Schale etwas ungleichklappig, sehr ungleichseitig schief-oval, verhältnissmässig flach mit 33—36 sehr breiten, flach abgerundeten Rippen versehen. Die Zwischenräume sind sehr schmal und laufen nach unten scharf zu. Die Ohren sind kurz, der Schalentheil in der Umgebung derselben vollständig rippenlos."

Die Oberfläche zeigt dichtgedrängte, wellige Anwachsstreifen, welche namentlich auf dem rippenlosen Theile der Schale deutlich hervortreten. Nur die rechte Valve besitzt einige wenige Dornen, die Anhaftungsfläche ist ausserordentlich klein; Schloss und Inneres unbekannt.

Die typischen Formen haben stets gleichen Längs- und Höhendurchmesser. Daneben kommen aber immer auch Individuen vor, welche etwas kürzer als hoch sind; auf ein solches beziehen sich auch die Maasse Gümbel's (Länge $30''' = 78 \cdot 5^{mm}$, Höhe $36''' = 92 \cdot 5^{mm}$); man kann sie als Var. *elongata* abtrennen.

Auch in der Art der Berippung treten Verschiedenheiten auf, indem nämlich bei manchen Individuen die Rippen sehr breit und dann selbstverständlich auch an Zahl weniger werden; Var. *largecostata*.

Schafhäutl identificirt Jugendformen unserer Species mit dem *Sp. duplicatus* Goldfuss. Schauroth führt unter den Synonymen auch den *Sp. planicostatus* an, welcher aber eine ganz gute selbständige Art ist. Fuchs idenficirt im Jahre 1869 (Sitzungsber. d. Wien. Akad. p. 203) diese Species mit dem *Sp. Buchi* Phil.; noch im gleichen Jahre kommt er aber von dieser Ansicht wieder zurück (Eoc. Conch.-Fauna von Kalinowka etc. p. 21). Was die an gleicher Stelle ausgesprochene Vermuthung anbelangt, dass *Sp. Buchi* sich am Kressenberge finden würde, sowie dass das Eocän des Kressenberges gleichalterig mit den Priabona-Schichten sei, so bemerke ich dazu, dass der *Sp. Buchi* im unteren Eocän der Nordalpen sich nicht findet, und dass die Hauptmasse der Eocänschichten des Kressenberges wohl in ein tieferes Niveau zu setzen ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die nächsten Verwandten unserer Species sind der *Sp. spinosus* Gldf. und *Sp. duplicatus* Gldf. aus der Kreide, der *Sp. subspinosus* d'Arch., *Sp. alternocostatus* n. sp. aus dem Eocän, der *Sp. Buchi* Phil. aus dem Oligocän.

Geographische Verbreitung: *Sp. Münsteri* ist bis jetzt auf das untere Eocän der Nordalpen beschränkt, hier aber durch sein häufiges Auftreten gewissermassen charakteristisch für dasselbe: er findet sich an der Heikenflue, Stöckweid, Blangg, Euthal, Krätzerlibach, Steinbach, am Glärnisch, Flybachtobel, den Leugengen und den Fähnern der Schweiz, am Grünten, im Ferdinand-, Emanuel- und Max-Flötz, im Jobstenbruche, im Christof-Hangenden und in Mattsee Schichte III, 4.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke über 100. Erhaltungszustand gut.

9. *Spondylus multistriatus* Dsh.

1824. *Spondylus multistriatus* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 322, n⁰. 3, t. XLV, f. 19, 20.
1832. " " Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 918, n⁰. 10.
1836. " " Desh., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII. p. 193, n⁰. 7.
1844. " " Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 65, n⁰. 4.
1848. " " Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 1189.
1850. " " d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 425, n⁰. 1642.
1850. " " d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. 3, p. 272.
1852. " " Bell., Mém. soc. géol. Fr. 2. sér., vol. IV, p. 260, n⁰. 281.
1861. " " Gümb., Geogn. Beschr. des bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 53.
1864. " " Desh., Animaux etc., vol. II, p. 91, n⁰. 3.
1870. " " Schloenb., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XX, p. 105.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II des Kressenberges
Länge:	35—50mm	49mm
Höhe:	40—52	53
Dicke:	x—x	25

„Schale oval-rundlich, schief, obere Valve convex, aufgeblasen; mit sehr zahlreichen regelmässigen abwechselnd gleichen Längsstreifen.“ (Dsh.).

Die Exemplare vom Kressenberge sind nur wenig flacher als die des Pariser Beckens.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. multistriatus* steht dem *Sp. Rouaulti* d'Arch. sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *Sp. multistriatus* findet sich im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens selten, ferner in La Palarea, nach Deshayes in den Corbières, im Emanuel- und Josef-Flötze des Kressenberges, nach Gümbel auch in den Ralligstöcken der Schweiz, nach Schloenbach zu Helmstädt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd, Bartonien Nord, Tongrien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 5. Erhaltungszustand minder gut.

10. *Spondylus palensis* Rouault.

Taf. III, Fig. 18 *a*, *b*.

1850. *Spondylus palensis* Rou., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 472, t. 15, f. 2 *a—e*.
1873. " " Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 20.

Exemplare

	I vom Kressenberge	II von Bos d'Arros
Länge:	30mm	21mm
Höhe:	36	22
Dicke:	19	x

„Ziemlich oval, gleichseitig, ungleichklappig, kurzgeohrt mit sehr zahlreichen (26—27) Längsippen, untere Klappe aufgebläht mit einfachen, regelmässigen, gleichen, gestreiften auf der Seite dornigen Rippen. Obere Valve weniger aufgebläht, mit am Rande schuppigen, unregelmässig dornigen Rippen.“ (Rouault.)

Vom Kressenberge liegen zwei Exemplare vor. Diese stimmen gut in Bezug auf Gestalt und Sculptur der Schale überein, namentlich aber auch darin, dass die rechte Valve einen viel höheren Wirbel besitzt als die linke. Der Unterschied liegt nur darin, dass die Exemplare vom Kressenberge grösser sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Spondylus palensis* besitzt unter den eocänen Spondylen wenig Verwandte. Bezüglich der Sculptur, welche übrigens bei Rouault nicht gut gezeichnet ist, erinnert er an den *Sp. geniculatus* d'Arch., welcher aber eine ganz andere Gestalt besitzt.

Geographische Verbreitung: Findet sich sehr selten in Bos d'Arros am Nordfusse der Pyrenäen, sowie im Emanuel-Flötze des Kressenberges 1.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Erhaltungszustand ziemlich gut.

11. *Spondylus paucispinatus*? Bell.

Taf. III, Fig. 19.

1852. *Spondylus paucispinatus* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 259, t. XX, f. 4.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Palarea	des Kressenberges
Länge:	30mm	44mm
Höhe:	40	54

„Schale ziemlich gleichklappig und gleichseitig, oval-länglich, sehr gut concentrisch granulirt, lamellös gestreift, radialgerippt, mit zahlreichen, abgerundeten, etwas eckigen Rippen, von welchen einige bedornt sind; Zwischenräume tief, kleiner.“ (Bell.) Ohren klein, ungleich.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Auch diese Species steht dem *Sp. planicostatus* d'Arch. nahe, hat aber höhere und stärkere Rippen, diese übrigens in grösserer Anzahl, als sie die nicht besonders gelungene Abbildung Bellardi's angibt. Die Rippen sind schärfer gekielt, als die Abbildung (t. III. f. 19) angibt.

Die Exemplare vom Kressenberg sind nicht mit Sicherheit hierherzurechnen, können aber auch auf keine andere Eocän-Species bezogen werden. Sollten sich später mehr und besser erhaltene Exemplare finden, so wird man hier vielleicht eine selbständige Species aufstellen können.

Geographische Verbreitung: Findet sich zu Palarea nördlich von Nizza häufig, nicht selten im Emanuel-Flötze des Kressenberges, ? als Unicum in Mattsee.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd (1), Barton Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 8. Erhaltungszustand minder gut.

12. *Spondylus planicostatus* d' Arch.

1850. *Spondylus planicostatus* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 438, t. XIII, f. 2 *a*.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Biarritz	vom Kressenberge
Länge:	23mm	36mm
Höhe:	25	40
Dicke:	x	15

„Oval, aufgebläht, ungleichseitig. Oberfläche mit 28—30 Rippen, diese breit, abgeplattet, durch schmale, tiefe Furchen getrennt; 10 dieser Rippen sind ungleichmässig von einander entfernt und der ganzen Länge nach mit schuppigen abgeplatteten oder erhabenen Dornen versehen. Überdiess ist die ganze Schale mit feinen Anwachsstreifen bedeckt. Ohren klein . . . Schloss unbekannt. Ränder gekerbt.“ (d'Arch.)

Die Übereinstimmung in Gestalt und Sculptur ist eine vollständige, nur sind die Exemplare vom Kressenberge etwas grösser.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. planicostatus* steht dem *Sp. subspinosus* d'Arch. sehr nahe.

Geographische Verbreitung: Findet sich zu Biarritz, ferner nicht selten im Emanuel-Flötz des Kressenberges. Kaufmann gibt ihn (l. c. 1872, p. 169) vom Vitznauerstocke an.

Verticale Verbreitung: ? Parisien Süd 2.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Erhaltungszustand gut.

13. *Spondylus radula* Lamk.

1806. *Spondylus radula* Lamk., Ann. du Musée, vol. VIII, p. 351, nº. 1 und vol. XIV, t. XXIII, f. 5.

1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 320, nº. 1, t. XLVI, f. 1—5, t. XLV, f. 21.

1814. „ „ Bronn, Syst. der Urwelt, p. 52, t. VI, f. 9.

1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 980, nº. 8.

1834—40. „ *asperulus* Münst. in Goldf., Petref. Germ., vol. II, p. 99, t. CVI, f. 9.

1836. „ *radula* Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VII, p. 192, nº. 3.

1837. „ *asperulus* Dub., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. VIII, p. 385.

1843. „ *radula* Nyst, Coqu. et Polyp. foss. de Belg., p. 307, nº. 255, t. XXV, f. 3.

1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 66, nº. 6.

1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 1189.

1848. „ *asperulus* Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 1188.

1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 307, nº. 190.

1850. „ *radula* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 393, nº. 1115.

1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 272.

1850. „ *asperulus* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 437.

1851. „ „ Emm., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.. vol. II, p. 14.

1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb. f. Miner. etc., p. 155.

1855. „ *asperulus* Sism., Dego u. Carcare (Mem. Torino), p. 8.

1855. „ *radula* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 635.

1861. „ *asperulus* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, nº. 51, p. 652.

1863. „ „ Schfhtl., Leth. geogn., p. 147, t. XXXIII, f. 7, 8.

1864. „ *radula* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 90, nº. 1.

1867. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XVII, p. 263.

1869. „ „ Fuchs, Die Conch.-Faun. von Kalinowka, p. 22, nº. 39.

1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 62, 90, 106, 169, 184.

1872. „ „ Pavay, Geol. Klausenburg's (Mitth. d. königl. geol. Anst.), p. 364.

1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.

1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108, 110.

1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.

1878. „ *asperulus* Mall., Mem. del mapa geol., p. 325 (Bol. 1882, t. X, f. 1—4, Bol. 1883, p. 147).

1882. „ *radula* Le Vasseur., Ann. scienc. géol., vol. XIII, p. 228, 259.

1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., Bd. XXX, p. 115.

1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., p. 179.

1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth, p. 68.

1882. „ *asperulus* Abych, Geol. Forsch. in den kauk. Länd., II. Th., p. 268.

1852. „ *radula* var. *horrida* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 260, nº. 282.

1883. „ „ „ „ Cuerpo de Minas et Egozue y Cya, Bol. del mapa geol., p. 147.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	Belgiens	von Steinbach	vom Kressenberg	von Mattsee
Länge:	45—48mm	40mm	46mm	35—42mm	41mm
Höhe:	50	45	48	36—45	43
Dicke:	x	x	22	21—38	24

„Schale etwas flach, schief rundlich, kurz geöhrt, mit sehr zarten, zahlreichen ungleichen schuppig rauhen Falten, von denen manche abwechselnd in den Zwischenräumen kleiner sind.“ (Dsh.)

Diese Beschreibung passt nun auch ganz gut auf den *Sp. asperulus* Mstr. Schon dieser erwähnt in Goldfuss l. c. pag. 99, dass *Sp. asperulus* dem *Sp. radula* nahe kommt, sich von diesem jedoch „durch die geringere Höhe der grösseren Rippen und die dazwischen liegenden kleineren“ unterscheide. Es ist nun ganz sicher, dass *Sp. asperulus* nahezu ganz dieselbe Sculptur zeigt wie der *Sp. radula* und daher auch mit diesem vereinigt werden muss; in der That hat auch bereits Fuchs und nach ihm M.-Eymar dieses gethan.

Bei der ausserordentlichen Häufigkeit, mit welcher sich diese Species in den Nordalpen findet, ist es auch natürlich, dass man verschiedene Varietäten unterscheiden kann, welche sich einerseits auf die Gestalt, anderseits auf die Sculptur beziehen.

Die typische Form ist immer etwas höher, als lang; es kommen jedoch auch fast vollständig runde und dann nahezu gleichseitige Formen vor, var. *rotundata*, ferner kleine, kugelig aufgeblähte Formen (Länge 30^{mm}, Höhe 30^{mm}, Dicke über 20^{mm}), welche d'Archiac (in Asie mineure, vol. IV, p. 151, t. I, f. 6) als *Sp. thracicus* aufführt; auch dieser ist nur eine Varietät unserer Art.

Auch die Sculptur ändert ab, indem bei manchen Individuen die kleineren Rippen stärker werden, wodurch sich *Sp. asperulus* dann sehr dem *Sp. rarispina* Dsh. nähert, aber doch noch immer gut unterschieden werden kann. M.-Eymar hält daher auch letztere Species nur für eine Varietät der *Sp. radula*. Ich möchte die Selbständigkeit dieser Species vorläufig noch aufrecht halten. *Sp. radula* var. *parcecostata* Gümb. (l. c. p. 660) konnte ich nicht finden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Auf diese wurde bereits hingewiesen. Es soll nur noch der *Sp. Eichwaldi* Fuchs (siehe oben) hier erwähnt werden.

Geographische Beziehungen: *Sp. radula* findet sich nicht selten im Grobkalke des Pariser Beckens, im Bruxellien Belgiens, ferner zu Valognes, Biarritz, La Palarea, Siebenbürgen, Priabonna, Istrien, Ungarn, Kalinowka, Egypten und zu Tanali, in der Schweiz am Rigi, Vitznauerstock, der Platte, Lowerz, Heikenflue, Stöckweid, Blangg, Steinbach *a—d* 2, am Flybachtobel, den Leugengen und Fähnern, am Grünten, im Emanuel-, Max- und Christoph-Flötze und Jobstenbruche des Kressenberges 5, im Elendgraben des Untersberges?, in Mattsee Schichte II und III 2.

Sp. radula var. *horrida* findet sich zu Barcellona in Spanien, La Palarea, sowie im Parisien I, am Vitznauerstocke.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd 4, Parisien Nord 3, Barton Süd 3, Tongrien 4.

Zahl der untersuchten Stücke über 200, Erhaltungszustand gut.

13. *Spondylus rarispina* Dsch.

Taf. V, Fig. 3 *a, b*.

1824. *Spondylus rarispina* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 321, n⁰. 2, t. XLVI, f. 6—10.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd. vol. VII, p. 192, n⁰. 5.
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers, vol. III, p. 981, n⁰. 9.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et Polyp. de Belg., p. 308, n⁰. 256.
1843. „ „ Pratt, Prov. géol. soc., vol. IV, p. 158.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 66, n⁰. 8.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 1189.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 337 u. 454.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 272.
1850. „ „ Dix., Geol. and foss. of Sussex, p. 94 u. 173.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 390, n⁰. 1116.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 260, n⁰. 283.
1854. „ „ Bell., Mem. Ac. reale. Torino, p. 26, n⁰. 60.
1854. „ „ Morr., Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 182.
1857. „ „ Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. VIII, p. 223.
1861. „ „ Wood, Eoc. Biv. London (Pal. Soc.), p. 51, t. VIII, f. 1.
1861. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XII, Verh. 68.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bair. Alpengeb., p. 668.
1864. „ „ Desh., Anim. sans vert., vol. II, p. 90.
1867. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XIII, p. 263.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XI. Lief., p. 82, 90, 106, 169, 184.
1875. „ „ Böttg., Eocän von Borneo, p. 354, t. X, f. 99.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, Pau, p. 71.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 106, 108, 110, 114, 116.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIII. Lief., p. 8.

1881. *Spondylus rarispina* Mourl., Géol. de la Belg., t. II, p. 179.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 235.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	Englands	von Einsiedeln	von Mattsee
Länge:	44mm	40mm	42mm	52mm
Höhe:	46	41	43	55 (?)
Dicke:	x	x	x	32 (?)

„Schale ziemlich flach, schief-oval, schwach geöhrt; mit sehr zahlreichen granulirten Längsstreifen, die abwechselnd kleiner sind, Schloss rund, schmal, Ränder zart gefaltet.“ (Dsh.)

Die Exemplare aus Einsiedeln und das Exemplar von Mattsee stimmen gut, nur ist letzteres etwas grösser, zeigt aber sogar noch die Farbenzeichnung.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Bereits Deshayes weist in den Minneurs etc. vol. II. pag. 91 auf die nahen Beziehungen hin, in welchen *Sp. rarispina* mit dem *Sp. radula* Lamk. steht. M.-Eymar betrachtet denn auch den *Sp. rarispina* nur mehr als eine Varietät des letzteren. Ich möchte doch vorläufig die Selbständigkeit dieser Species aufrecht halten, zumal *Sp. radula* schon bezüglich seiner Gestalt ziemlich weit von dem *Sp. rarispina* entfernt ist, und der erstere ohnehin schon eine sehr grosse Formengruppe umfasst.

Geographische Verbreitung: *Sp. rarispina* findet sich im Grobkalk des Pariser Beckens und Belgiens, ferner zu Arton bei Nantes, zu Sesley und Bracklesham in England, in den Pyrenäen, La Palarea, Oberkrain, Istrien, Ungarn und Borneo; im Eocän der Nordalpen: am Flybachtobel, den Leugengen und den Fähnern, am Bürgenstock, Vitznauerstock, an der Platte, am Rigi, Lowerz, Urmiberg, Blangg, Euthal, Gschwendt, Kräzerlibach, Stöckweid, Steinbach *a—d* 4, Mattsee Schichte II 2. Merkwürdig ist sein Fehlen im Eocän Südbaierns; Gümbel citirt ihn von Reit, Bellardi von Dego.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Barton Süd, Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke: 30. Erhaltungszustand gut.

15. *Spondylus Rouaulti*? d'Arch.

1850. *Spondylus Rouaulti* d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 272.
1854. „ „ d'Arch. et Haime, Le num. de l' Ind., p. 272, t. XXIV, f. 6—8.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 323 u. 325 (Bol. 1882, t. X, f. 1—4,. Bol. 1883, p. 147).
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, 1. Abth., p. 107, 125.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Hala	vom Kressenberge		
Länge:	39mm	30mm	40mm	50mm
Höhe:	45	35	45	60
Dicke:	32	22	30	38

Oval, ziemlich gleichseitig, ziemlich gleichklappig, aufgeblasen, gegen die Wirbel beinahe schneidend, auf der entgegengesetzten Seite mit etwa 65 schmalen, feinen entgegenstehenden, sehr ungleichen Rippen bedeckt. Einige dieser sind ganz fadenförmig, andere sind grösser und mehr hervortretend, ziemlich gleichmässig bedeckt, etwa 5 auf der rechten, 6—7 auf der linken Valve sind mit 2—3 mehr weniger vereinzelten und erhabenen Dornen versehen. Die schmalen Furchen, welche die Rippen trennen, sind mit sehr feinen und sehr genauen transversalen Streifen versehen.

Die Varietät *a* (d'Arch. l. c. t. XXIV, f. 7) ist weniger dick, weniger hoch, mehr abgerundet.

Die Varietät *b* (l. c. f. 8) ist schärfer, quer, ungleichseitig und niedergedrückt. Auf die Exemplare des Kressenberges passt diese Beschreibung ziemlich gut, nur sind sie etwas grösser und namentlich stimmen sie in der äusseren Form gut mit der Varietät *b*.

Die Exemplare des Kressenberges stimmen auch gut mit den spanischen überein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. Rouaulti* steht jedenfalls dem *Sp. multistriatus* Desh. sehr nahe, welcher jedoch eine etwas andere Sculptur besitzt.

Geographische Verbreitung: *Sp. Rouaulti* findet sich in Hala (Indien) nicht selten, in Egypten und Spanien, ein Exemplar kenne ich aus dem Jobstenbruche, etwa 30 aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 32. Erhaltungszustand ziemlich gut.

16. *Spondylus Schafhäutli* n. sp.

Taf. III, Fig. 20.

1863. *Spondylus lineatus* Schfhtl., Leth. bav., t. XXXVI, f. 4.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I	II
Länge:	9mm	14mm
Höhe:	10	15

Schafhäutl gibt hier keine Beschreibung; auch ist die Zeichnung schlecht. Es sind von unserer Species nur die Innenseiten der Schale bekannt. Die Schale selbst ist dünn, beinahe mit der ganzen Aussenseite aufgewachsen und etwas schief oval, zeigt den deutlichen Spondylen-Schlossrand und im Innern eine feine Radialstreifung, deren Streifen bezüglich der Stärke alterniren.

Sonst ist nichts bekannt.

Demungeachtet ist es hier leicht, eine neue Species aufzustellen, weil beinahe alle anderen eocänen Spondylen diese innere Radialstreifung nicht zeigen, wodurch sich dieser *Spondylus* dem Genus *Cyclostreon* nähert.

Schafhäutl's Name bezieht sich auf eine Kreidespecies, musste daher verlassen werden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. Schafhäutli* steht am nächsten der von Schafhäutl citirten Kreidespecies, dem *Sp. lineatus* Goldf.; die Art der Streifung ist aber eine andere.

Geographische Verbreitung: *Sp. Schafhäutli* findet sich bis jetzt nur an der Weitwies, im Emanuel-, Max- und Josef-Flötze des Kressenberges 2—3.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 8.

17. *Spondylus subspinosus* ? d'Arch.

Taf. V, Fig. 4.

1845. *Spondylus spinosus* Desh., Quart. journ. geol. soc. of Lond., vol. I, p. 113 (et dans la Mém. de Thorent).
1850. „ *subspinosus* d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 272.
1850. „ *spinosus* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 437, t. XIII, f. 1 *a—c*.
1850. „ „ Desh., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. I, p. 577.
1851. „ *subspinosus* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. VIII, p. 305.
1867. „ *spinosus* d'Arch. in Tchih., Asie min. Pal., vol. IV, p. 149.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 62 u. 169.
1874. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 16.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 64 u. 71.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 110.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1878. „ „ Moesch., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1878. „ „ Mallada, Bol. del mapa geol., vol. II, p. 323 (auch Bol. 1882, t. X, f. 1—4, Bol. 1883, p. 85).
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 68.
1872. „ „ var. *pectinata* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Biarritz	von Kleinasien	von Steinbach	von Mattsee
Länge:	39mm	55mm	39mm	49mm
Höhe:	45	70 (60)	48	53
Dicke:	12	35	14	x

„Oval, aufgeblasen. Wirbel der unteren Valve etwas nach vorne gedrückt, ein wenig gekrümmt und durch eine kleine Anheftungsstelle abgeschnitten. Wirbelkantenwinkel 95°. Vordere und hintere Seite verlängert, schmal und beinahe gleich; die Oberfläche besitzt 21—23 glänzende, regelmässige, abgerundete, durch gleich breite Furchen getrennte Rippen. 4 oder 5 dieser Rippen, welche gegen den Rand hin stehen, tragen einige gerade oder niederliegende Stachel. Concentrische, sehr feine, sehr genäherte, ein wenig dornige und gewellte Streifen übersetzen Rippen und Furchen. Ohren kurz, gleich mit 2—3 Falten, welche die unregelmässigen und gebogenen Anwachsstreifen kreuzen. 2—3 starke Dornen befinden sich jederseits auf den Ohren. Wirbel sehr kurz. Ligamentgrube breit, bis zur Wirbelspitze aufsteigend und nicht bedeckt. Ein Zahn und ein Loch auf jeder Seite. Innenseite gestreift. Rand tief gezähnt." (d' Arch.)

Sp. subspinosus ist nicht ganz gleichseitig, sondern etwas schief. Schon auf der übrigens nach M.-Eymar nicht besonders guten Abbildung von d'Archiac ist die, wenn auch schwache Dreitheilung der Rippen sichtbar! In der Abbildung t. V, f. 4 sind die transversalen Streifen zu wenig deutlich zum Ausdruck gekommen. Die Individuen von Mattsee sind nur noch schiefer, stimmen sonst, soweit es der minder gute Erhaltungszustand zu erkennen erlaubt, gut überein und sind meistens etwas grösser als die Exemplare von Biarritz. Die Exemplare von Einsiedeln gleichen mehr denen von Mattsee, sowie des Kressenberges. M.-Eymar stellt einige aufgeblähte Individuen vom Vitznauerstock als *Sp. subspinosus* var. *pectinata* hieher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. subspinosus* kommt, wie schon der Name sagt, dem *Sp. spinosus* sehr nahe, unterscheidet sich von diesem jedoch durch die Sculptur der Schale und die schwächeren Wirbel. Sehr nahe steht ihm auch der *Sp. Münsteri* aus dem Eocän, welcher aber zahlreichere und gedrängter stehende Rippen besitzt, sowie der oligocäne *Sp. Buchi.*

Geographische Verbreitung: *Sp. subspinosus* findet sich in Spanien, in den Pyrenäen, zu Ajka in Ungarn und in Kleinasien, in der Schweiz am Pilatus, Bürgenstock, Vitznauerstock, zu Gschwendt, Blangg, Steinbach *a—c* 3, *d* 2, Glärnisch, Flybachtobel und Fähnern, ferner im Emanuel- und Christoph-Flötz des Kressenberges sowie in Mattsee Schichte III 4.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd?, Parisien Süd, Barton Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 50. Erhaltungszustand minder gut.

18. *Spondylus Thallavignesi* d' Arch.

1850. *Spondylus Thallavignesi* d'Arch., Hist. des progr. de la géol., p. 272.
1854. „ „ d'Arch. et Haime, Les num. de l'Ind., p. 272, t. XXIV, f. 9, 10. (var.)
1870. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 107.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108.
1877. „ „ M. E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1881. „ „ Maureta et Thós y Codina, Mem. del mapa geol., p. 320.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Hala	von d. Stöckweid
Länge:	45mm	48mm
Höhe:	51	53
Dicke:	33	34

Globulös, ziemlich gleichseitig, gleichklappig, mit circa 30 glänzenden ziemlich regelmäsigen Rippen, diese gleich, ziemlich gleich abstehend, und durch schmälere Furchen getrennt. 5—6 mehr hervorragende Rippen tragen einige vereinzelte Dornen. Die ganze Oberfläche ist mit sehr feinen concentrischen, genäherten, in den Furchen, wie auf den Rippen geringelten Streifen versehen, welche aber auf den Rippen gewöhnlich durch Abnützung etc. verschwinden. Wirbel und Schloss sind unbekannt. Die Varietät *a* (l. c. f. 10) hat viel mehr, feinere, ungleichere und durch die runzeligen Anwachsstreifen rauhe Rippen und Furchen.

Die Exemplare der Schweiz stimmen vollständig mit dieser Beschreibung.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. Thallavignesi* gehört in die Gruppe des *Sp. multistriatus* und nähert sich hier am meisten dem *Sp. Rouaulti* d'Arch.

Geographische Verbreitung: *Sp. Thallavignesi* findet sich in Spanien, Egypten und Indien, ferner an der Stöckweid *d* 2, der Schweiz.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

19. *Spondylus Teisenbergensis* Schfhtl.

1861. *Spondylus affinis* Gümb., Geogn. Beschr. der bayr. Alpengeb., p. 660.
1863. „ *Teisenbergensis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 146, t. XL., f. 8.
1865. „ *affinis* Gümb., Neues Jahrb., p. 147, n⁰. 82.
1867. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. Reichsanst., p. 194.

Grössenverhältniss: Länge 32—45ᵐᵐ. Höhe 31—42·5ᵐᵐ. Dicke 15—xᵐᵐ.

Gestalt schief oval, mässig gewölbt. Rechte Valve mit 22—24 flachen Rippen bedeckt, welche durch nur $^1/_4$ dieser betragende Zwischenräume von einander getrennt sind. Beinahe jede vierte Rippe besitzt auf der oberen Hälfte sehr starke Stacheln, welche an der Basis kräftiger als die Rippen selbst sind, und sich nicht gleich erheben, sondern, eine Strecke die Rippen begleitend, sich dann im Bogen aufwärts krümmen. Lunula und Area sind glatt. Die ganze Oberfläche ist mit gedrängten, sehr zarten, welligen Anwachsstreifen versehen. Schafhäutl's Abbildung ist gut.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Sp. Teisenbergensis* ist nahe mit dem *Sp. planicostatus* d'Arch. verwandt, ohne jedoch mit diesem identificirt werden zu können. Schon Gümbel erwähnt übrigens diese Verwandtschaft. Der Schafthäutl'sche Name ist im Interesse einer guten Nomenclatur jedenfalls dem Gümbel'schen vorzuziehen. — Entferntere Beziehungen existiren ferner auch zu dem *Sp. Münsteri* Gümb. und dem *Sp. Buchi* Phil. (Vergl. Fuchs, Kalinowka l. c. pag. 21.)

Geographische Verbreitung: *Sp. Teisenbergensis* ist bis nun nur aus dem Emanuel- und Max-Flötze des Kressenberges bekannt, in welchem er sich nicht selten findet.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. 3.

Zahl der untersuchten Stücke 20. Erhaltungszustand gut.

4. Familie: **LIMIDAE** d'Orb.

Genus: LIMA Bruguière 1791.

Die Zahl der eocänen Limen beträgt gegenwärtig 32; von diesen finden sich 8 im Bartonien und höher, 22 kommen im Parisien vor, 3 gehen tiefer. Aus dem Gebiete der Nordalpen stammen 8 aus dem unteren Eocän, darunter 3 neue Species, und bis jetzt 4, ebenfalls 3 neue Species, aus dem oberen Eocän. Gümbel führt 2 Species, darunter eine *L. subplicata* d'Orb. an, welche ich aber am Kressenberge nicht mehr fand; Schafhäutl gibt eine Art an (*L. aspera*), welche jedoch mit der von Gümbel aufgestellten Species identisch ist.

Eine neue Art stammt aus der Schweiz.

1. *Lima Bellardii* ? d' Arch.

Taf. V, Fig. 6.

1847. *Lima Bellardii* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 433, t. XII, f. 2.
1871. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 3.
1870. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 30.

Grössenverhältnisse: Exemplare aus Biarritz messen 13ᵐᵐ Länge, 7ᵐᵐ Höhe zu 2ᵐᵐ Dicke, jene des Karlstollens am Kressenberge 9ᵐᵐ Länge, 6·2ᵐᵐ Höhe, zu xᵐᵐ Dicke.

„Zusammengedrückt, sehr klein, unten und an den Wirbeln quadratisch abgeschnitten, Vorder- und Hinterseite beinahe gerade, durch den eliptischen Unterrand vereinigt. Vom Wirbel laufen 9—10 fadenförmige Rippen aus, welche die Oberfläche in drei ungleiche Partien theilen: Sehr feine wenig regelmässige Anwachsstreifen überqueren die Rippen, und setzen sich auf dem vorderen und hinteren Theile der Valve fest. Cardinallinie kurz.“ (d'Arch.)

Alles Andere unbekannt. Die zwei Exemplare des Kressenberges zeigen keinen bessern Erhaltungszustand und etwa 12 Rippen, stimmen aber sonst ziemlich gut überein. Die Zeichnung auf t. V, f. 6 ist nicht gut, der

Wirbel viel zu spitz etc. Man könnte hier vielleicht eine neue Art aufstellen, ich unterlasse es aber vorläufig, nachdem mein Materiale ungenügend ist, und ich auch d'Archiac's Originale nicht kenne.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. Bellardii* nimmt eine sehr vereinzelte Stellung unter den Limen ein; unter den eocänen Limen kömmt ihr in der Form noch die *L. tenuis* Desh. (Animaux, vol. II, t. LXXVIII f. 20—22) am nächsten.

Geographische Verbreitung: Unsere Art findet sich in Chambre d'Amour bei Biarritz, sowie im Karlsstollen des Kressenberges sehr selten; sonst unbekannt.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Süd?

Zahl der untersuchten Exemplare 2.

2. *Lima interlyrata* Bayan.

Taf. V, Fig. 8.

1873. *Lima interlyrata* Bay., Étud. etc., vol. II, p. 131, t. XIII, f. 6.

Grössenverhältnisse: Bayan's Exemplar aus Monte Maggiore misst 24mm Länge und 20mm Höhe; das typische Exemplar vom Kressenberge 22mm Länge zu 21mm Höhe.

„Klein, wenig convex, mit dünner in der Schlossregion verdickter Schale. Sie ist schief-oval, verschmälert gegen den Schlossrand, welcher schmal ist, abgerundet an der Unterseite.

Die Oberfläche ist mit 30 abgerundeten, regelmässigen, im Allgemeinen glatten Rippen bedeckt, die vorderen Rippen tragen einige kleine erhabene Dornen; man sieht auch, jedoch weniger deutlich, solche auf der Vorderseite. Ihre Zwischenräume sind von gleicher Breite wie die Rippen. Sie sind auf eine sehr charakteristische Art mit feinen Streifen geziert, welche eine Reihe von Winkeln mit parallelen Seiten bilden, deren Spitzen gegen den Unterrand gerichtet sind. In der Gegend, wo die Rippen am breitesten sind, liegt die Spitze dieser Winkel beinahe in der Mitte des Zwischenraumes zwischen 2 Rippen, aber in dem Masse als man fortschreitet, sei es gegen die Vorderseite, sei es gegen die Hinterseite, schreitet auch die Art der Spitzen selbst vor, in der Weise, dass man zwischen den äusseren Rippen beider Seiten nur den einen der Schenkel des Winkels, und zwar denjenigen, welcher nach aussen neigt, sieht.

Die Ohren sind ungleich, das vordere ist lang, schmal, gut getrennt, der Bissusausschnitt ist sehr deutlich; das andere Ohr ist kürzer, breiter, bildet einen gleichschenkeligen Winkel und trägt drei divergirende Rippen. Die Wirbel sind wenig hervorspringend; der Schlossrand, welcher im Innern eine schneidende Leiste besitzt, ist in seiner Mitte von einer dreieckigen Bandgrube gekreuzt. Die Muskeleindrücke sind unbekannt."

Dieser ausführlichen Beschreibung Bayan's ist nichts mehr hinzuzufügen. Das Unicum des Kressenberges stimmt vollständig, nur ist es unbedeutend kleiner.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. interlyrata* steht bezüglich der Gestalt der *Lima pretiosa* Desh. sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die charakteristische Sculptur.

Geographische Verbreitung: *L. interlyrata* findet sich zu Pozza im Veronesischen (*Velates Schmidelii*-Schichte) selten; Ein Exemplar stammt aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges, ein fragliches aus Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

3. *Lima nummulitica* Gümb.

Taf. V, Fig. 5.

1861. *Lima nummulitica* Gümb. Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.
1863. „ *aspera* Schfhtl. Leth. geogn. p. 152, t. XXXV, f. 8.
1865. „ *nummulitica* Gümb., Neues Jahrb., p. 147, nº. 9.

Grössenverhältnisse: Die grösseren Exemplare messen 52mm Länge bei 46mm Höhe und 14mm Dicke; Gümbel, der ein kleineres Exemplar unter der Hand hatte, gibt für sein Exemplar 13 Linien (28·5mm) Länge per 11 Linien (24mm) Höhe an.

Gleichklappig, sehr ungleichseitig, ziemlich flach, schief-eiförmig. Die Valven waren mit sehr feinen Radialrippen versehen, welche gegen die Wirbelkante zu stärker wurden und hier deutliche Körnelung zeigten, wie dieses auf den bis jetzt allein bekannten Steinkernen mit Schalenresten deutlich zu sehen ist. Auf diesen zeigen sich auch 5—6 concentrisch verlaufende Furchen, welche offenbar den Anwachsstreifen der Schale entsprechen. Lunula klein, flach, lanzettförmig. Das Übrige ist unbekannt. — Die feine Streifung ist in der Abbildung undeutlich.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Unsere Art kömmt sehr nahe der *Lima (Plagiostoma) eocaenica* Bayan (Études etc. 1872, p. 66, t. VIII, f. 8), sowie der *Lima Studeri* M.-E. vom Köpfenstocke in der Schweiz, aber auch der *Lima Hoperi* Desh. aus der Kreideformation. Von ersteren ist sie gut dadurch unterschieden, dass die Streifung über die ganze Schale läuft, von letzterer durch den Mangel einer Punktirung in den Furchen. Sollte dem Exemplare Bayan's eine Streifung am centralen Theile nur in Folge schlechten Erhaltungszustandes fehlen, so müssten beide Species vereinigt werden, was überhaupt sehr wahrscheinlich ist. Der Name *Lima nummulitica* besitzt dann die Priorität.

Geographische Verbreitung: Findet sich im Emanuelflötze der Kressenberger selten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd 2—3.

Zahl der untersuchten Exemplare 6. Steinkerne mit Schalenresten.

3. *Lima plicata* Lamk.

1819. *Lima plicata* Lamk., Anim. sans vert., vol. VI, p. 158, n⁰. 3.
1823. „ „ Desh., Dict. des scienc. nat., vol. XXVI, p. 445.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 297, n⁰. 3, t. XLIII, f. 4 u. 5.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 347.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VII, p. 118, n⁰. 3.
1858. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 647.
1850. „ *subplicata* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 425. n⁰. 1679.
1864. „ *plicata* Desh., Anim. etc., vol. II, p. 66, n⁰. 6.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877 (?). „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 60.
1880. „ „ Balzer, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XX. Lief., p. 60.

Grössenverhältnisse: Pariser Exemplare messen 22^{mm} Länge, 18^{mm} Höhe. Das Unicum von Mattsee: 31^{mm} Länge, 24^{mm} Höhe; im Eocän Egyptens erreicht sie eine Länge von 110^{mm}. (M.-E.)

„Eiförmig länglich, am Wirbel angeheftet, ungleichseitig, längs gerippt gefaltet, vorne abgeschnitten, mit 23—24 einfachen, ovalen Rippen. Ohren ungleich, vorderes sehr kurz." Dsh.

Das Unicum von Mattsee ist leider am Wirbel beschädigt, sonst aber ziemlich gut erhalten und besitzt 23 Rippen, über welchen bald mehr bald weniger stark hervortretende Anwachsstreifen verlaufen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. plicata* steht ausserordentlich nahe der recenten *L. squamosa* Lin., ist jedoch immer etwas kleiner und besitzt glattere Rippen; von sonstigen näherstehenden Limen wäre vielleicht noch die *L. Caillati* Dsh. zu nennen, welche aber viel zahlreichere Rippen besitzt. Verwandte Species aus der Kreide sind mir keine bekannt.

Geographische Verbreitung: *L. plicata* findet sich in den mittleren Sanden des Pariser Beckens, sowie in den Falluns der Touraine. Im Eocän der Nordalpen findet sie sich an der Gadmerflue, zu Steinbach und in Egypten, ferner in Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd . . . Barton Süd, Barton Nord und höher.

9. *Lima spathulata* Lamk.

1806. *Lima spathulata* Lamk., Ann. du Musée, vol. VIII, p. 463, n⁰. 1 u. 1819, Anim. sans vert., 1819, vol. VI, p. 158.
1823. „ „ Desh., Dict. des sc. nat., vol. XXVI, p. 444.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, p. 52, t. VI, f. 5.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. II, p. 295, n⁰. 1, t. XLIII, f. 1—3.
1830. „ „ Desh., Encycl méth. Vers., vol. II, p. 352, n⁰. 22.

1836. *Lima spathulata* Desh. dans Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., VII, p. 118, n⁰. 1.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 648.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont,, vol. II, p. 392, n⁰. 1085.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 620, t. LXXXIII, f. 5.
1861.? „ *subplicata* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alenpgeb., p. 597, n⁰. 64.
1864. „ *spathulata* Desh., Anim. sans vert. etc., vol. II, p. 63, n⁰. 1.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. d. scienc. géol., vol. XIII, p. 228, 234, 238, 239.
1883. „ „ Cuerpo de Minas et Egozue y Cya, Bol. del mapa geol., vol. X, p. 55.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 35mm Länge bei 43mm Höhe, die des Kressenberges sind etwas kleiner.

„Eiförmig zusammengedrückt, oben verschmälert; zahlreich längsgerippt mit schuppigen Rippen; Zwischenräume zart und schief gestreift; Vorderseite schief abgeschnitten und klaffend; Ohren gleich, gestreift; Schlossrand gerade.“ Dsh.

Die Exemplare des Kressenberges stimmen ganz gut mit dieser von Deshayes gegebenen Definition; die Abbildung bei Deshayes ist nicht gut; besser ist die in Pictet.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. spathulata* steht der *L. interlyrata* Bayan's am nächsten, diese unterscheidet sich aber gut durch ihre Sculptur; eine zweite nahestehende Species ist *L. rara* Dsh. aus dem Grobkalk.

Geographische Verbreitung: *L. spathulata* findet sich in Spanien und im Grobkalke des Pariser Beckens, sowie im Grobkalke des westlichen Frankreichs häufig. Aus dem Eocän der Nordalpen stammen 2 Exemplare des Josef-Flötzes am Kressenberge.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord.

6. *Lima Studeri* M.-E.

1877. *Lima Studeri* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 31 u. 78, t. I, f. 10.

Grössenverhältnisse: 38mm Länge zu 35mm Höhe.

„Schale eiförmig, gerundet, etwas schief, flach, dünn, sehr ungleichseitig, mit zahlreichen Längsstreifen bedeckt. Vorderseite etwas kurz, schief abgestutzt. Pallialseite stark gebogen; Längsstreifen sehr zahlreich, flach, fast alle gleich, leicht wellig; Zwischenräume immer punktirt.“ M.-E.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar gibt als Verwandte dieser Species *L. Trabayensis* Arch., *L. eocaenica* Bay. und *L. gigantea* Dsh. an. Auch *L. Hoperi* Dsh. (siehe Goldf. l. c. t. 104, f. 8) aus der Kreide steht dieser Art sehr nahe.

Geographische Verbreitung: Das einzige bis nun bekannte Exemplar stammt vom Köpfenstock aus der Schweiz.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

7. *Lima Trabayensis* d'Arch.

Taf. V, Fig. 7 *a*, *b*.

1850. *Lima Trabayensis* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 434, t. XII, f. 13.
1847. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 1010.

Grössenverhältnisse: Das Exemplar von Trabay misst 22mm Länge, 22mm Höhe und 10mm Dicke; das von Weitwies am Kressenberge bekannte 20mm Länge und Höhe, Dicke etwa 10mm.

„Aufgeblasen, gegen den Unterrand halbkreisförmig abgerundet. Wirbel mässig, ein wenig gekrümmt; Schlossrand schmal, ungleich, einen Winkel von 100° bildend; Oberfläche glatt, glänzend, mit sehr feinen ungleichen Anwachsstreifen und etwas gebogenen, nur mit der Lupe sichtbaren zahlreichen Rippen versehen.“ d'Arch.

Das Exemplar vom Kressenberge stimmt gut mit dem von Trabay überein; nur ist die Berippung etwas deutlicher sichtbar. In der Abbildung sind die Rippen zu nahe aneinander gerückt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. Trabayensis* kömmt ebenfalls der *Lima eocaenica* Bay. nahe, ist jedoch nicht so flach als diese, eine Eigenschaft, wodurch sie sich auch gut von der vorhergehenden Species unterscheidet.

Geographische Verbreitung: Findet sich in der unteren Etage zu Trabay, hier sehr selten. Ein Exemplar ist aus dem gelben Sandsteine der Weitwieser Brüche bekannt geworden.

Verticale Verbreitung: Suessonien Süd (M.-E), Londonien (?) Süd.

Erhaltungszustand: Ziemlich gut; Unicum. Schalenstück.

8. *Lima undulata* n. sp.

Taf. V, Fig. 9.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge	17mm	24mm
Höhe	15	22

„Klein, schief-oval, wenig convex, mit 12—14 weit abstehenden Rippen, welche nicht ganz glatt sind, sondern einige weit abstehende Schuppen zeigen. Die Zwischenräume zeigen eine ganz eigenthümlich wellige Sculptur, etwa ähnlich derjenigen, welche Deshayes für seinen *Pecten Prestwichi*, Animaux etc., vol. II., t. LXXIX. f. 6. angibt; es laufen nämlich hier ziemlich gleichstarke, abstehende feine Streifen in welligen Linien über die Rippen und Furchen; leider sind die Ohren, welche sehr klein erscheinen, nur unvollständig bekannt."

Verwandtschaftliche Beziehungen: Keine der mir bekannten cocänen Limen zeigt eine ähnliche Sculptur; der Form nach stimmt noch am ehesten die *L. plicata* Lamk. überein.

Geographische Verbreitung: *L. undulata* findet sich ziemlich selten im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 5. Schalenstücke.

5. Familie: **PECTINIDAE** Lamk.

Genus: HINNITES Defrance 1820.

Das Genus ist im Eocän nur sehr schwach vertreten, ich kenne nur zwei Vertreter desselben; dazu kommen noch 2 Species aus dem Eocän von Nordamerika. In der Schweiz findet sich 1 Species.

1. *Hinnites Rigianus* M.-E.

1869. *Hinnites Rigianus* M.-E., Journ. de Conch. Paris, p. 287, n⁰. 51.
1872. „ „ M. E. in Kaufm., Rigi, p. 534, t. VI, f. 5.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lief. XI, p. 82 u. 169.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.

Grössenverhältnisse: Länge 82mm, Höhe 72mm.

„Ziemlich rund, etwas länglich und schief, ziemlich gleichseitig; untere Valve convex aufgeblasen, radial gerippt und gestreift, mit etwa 35 ziemlich scharfen, leicht geschwungenen, abstehenden, gleichen, beinahe regelmässigen, beinahe nackten Rippen, je 5 oder 6 gleiche unter der Lupe granulirte Streifen in den Zwischenräumen. Ohren ziemlich gross und gleich." M.-E.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *H. Rigianus* steht sehr nahe dem *Pecten parvicostatus* Bell. (Mém. soc. géol. Fr. 2. sér., vol. IV, t. XX, f. 1), besitzt aber eine andere Sculptur. Zum Vergleiche ist auch noch M.-Eymar's *H. velatus* Goldf. aus der Kreide heranzuziehen.

Geographische Verbreitung: *H. Rigianus* ist bis nun auf das Eocängebiet der Nordalpen und hier auf die Schweiz beschränkt und findet sich hier am Westhang des Vitznauerstockes, am Rigi und ? im Grünsandsteine der Weissenflue häufig.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Genus PECTEN Klein 1753.

Eine Monographie über das Genus *Pecten* thäte vor Allem noth. Ich kenne heute 73 *Pecten*-Species (darunter 9 amerikanische) aus dem Eocän, von ersteren finden sich 25 im Barton, 48 im Parisien und 6 im Londonien; 6 Species haben Parisien und Barton gemeinsam.

Aus dem unteren Eocän der Nordalpen kenne ich 29 gegenüber 18 Species des Pariser Beckens.

Gümbel beschreibt (1861) 13 Species vom Kressenberge; bezüglich des von ihm angeführten *P. solea* glaube ich, dass er nur junge *P. suborbicularis* vor Augen hatte; die sonstigen Abänderungen sind aus den Synonymentabellen ersichtlich.

Schafhäutl führt 3 neue Species an, darunter eine gute, aber von ihm schlecht begründete Species *P. squamiger*.

Goldfuss führt ebenfalls 3 Species an.

M.-Eymar gibt aus der Schweiz 23 Species, darunter 9 neue an; ich kenne aus dem übrigen Theile der Nordalpen 17, darunter ebenfalls 2 neue, so dass im Ganzen 30 Species, darunter 11 neue Arten aus dem Unter-Eocän der Nordalpen aufgestellt werden konnten.

1. ***Pecten amplus*** Bell.

1852. *Pecten amplus* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., t. IX, p. 257, nº. 208, t. XX, f. 2.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82, 169.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 110, 114.
1880. „ „ Balzer, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XX. Lief., p. 60.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Palarea	von Steinbach
Länge	75mm	70mm
Höhe	60	58

„Schale ziemlich kreisrund, stets erweitert, flach, hinten zusammengedrückt, auf allen Seiten strahlenförmig gerippt, mit circa 60 sehr flachen Rippen; Zwischenräume viel kleiner, glatt oder selten gestreift. Ohren unbekannt.“ (Bell.)

P. amplus hat seine Seltenheit verloren; vollständige Exemplare sind aber auch aus der Schweiz nicht bekannt und bleibt daher die Beschreibung dieser Species noch immer unvollkommen. Wirbelkantenwinkel über 120°.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Auf diese wird bei *P. montanus* hingewiesen.

Geographische Verbreitung: *P. amplus* findet sich in La Palarea 1; ferner im Eocän der Nordalpen: am Vitznauerstocke, im Euthal und Steinbach *a—d* 2, sowie an der Gadmerflue.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd 3, Bartonien Süd 2.

2. ***Pecten Biarritzensis*** d'Arch.

Taf. VI, Fig. 3.

1846. *Pecten Biarritzensis* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 210, t. VIII, f. 9.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 307.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 453.
1857. „ sp. Menegh., Paléont. de l'Isle Sardaigne, p. 359, nº. 24.
1861. „ *Biarritzensis* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb.. p. 597, nº. 56.
1873. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz etc., p. 7.
1873. „ „ Hoffm., Mitth. aus dem Jahrb. d. königl. ung. geol. Anst., Bd. II, p. 197.
1873. „ „ Koch, Mitth. aus dem Jahrb. d. königl. ung. geol. Anst., Bd. II, p. 250.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz etc., p. 37.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 174.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 125.

Var. *a.*

1847. *Pecten Gravesi* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 1010.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 435, t. XII, f. 18 *a.*
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 258, n⁰. 274.
1873. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 317.
1875. „ „ Woters, Verh. d. k. geol. Reichsanst., p. 106.
1881. „ „ Maureta et Thós y Codina, Mem. del mapa geol., p. 321.
1885. „ „ cf. Teller, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 196.

Var. *b.*

1850. *Pecten ornatus* var. d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 435, t. XII, f. 17 *a.*

Var. *c.*

1846. *Pecten tripartitus* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 210.
1847. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 1010.
1850. „ *subtripartitus* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér.. vol. III, p. 431, t. XII, f. 14—16.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 258, n⁰. 273.
1861. „ „ var. = Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.
1864. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 88.
1870. „ „ Bayan, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXVI, p. 402.
1871. „ „ Pavay, Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., (Ref. Th. Fuchs, Verh. 1871, p. 345.)
1872. „ „ Kaufm.. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, p. 82, 96, 169, 184.
1872. „ „ Tourn., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXV, p. 502.
1873. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 7.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108, 110, 114, 116.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 407 (auch 1879, p. 325, Mem. 1881, p. 321, Bol. 1883, p. 55).

Grössenverhältnisse:

	Länge	Höhe	Dicke
P. Biarritzensis typ.	22mm	26mm	5mm
var. *a.* Biarritz	20	21	5
von Hammer am Kressenberge	21	21	x
var. *b.*	17	21	x
var. *c.* Biarritz	35	35	12
Kressenberg	41	41	x
Schweiz	50	50	x

Schale kürzer als hoch, gleichseitig, wahrscheinlich gleichklappig; in der Mitte abgerundet. Wirbel ziemlich gross und spitz. Wirbelkanten concav einen Winkel von 72—90° bildend. Seitenränder und Unterrand kreisförmig. Schale mit 21 schmalen abgerundeten Rippen; diese durch gleichbreite, gleich gestaltete Furchen getrennt. Jede Rippe ist durch 2 seitliche, wenig hervorragende Streifen getheilt. Concentrische, ein wenig lamellöse, sehr feine, sehr regelmässige, gleichmässige abstehende Transversalstreifen begrenzen beim Übersetzen der Rippen 3 kleine abgerundete Dornen, welche mit den Abtheilungen, welche durch die Längsstreifen gemacht werden, correspondiren. In den Furchen sind die Transversalstreifen schwer erkennbar, aber man unterscheidet mit der Lupe ein zweites System von Radialstreifen, welche manchmal bündelförmig, ausserordentlich fein, kurz und sehr zart sind Ohren gross, ziemlich gleich, auf der linken Valve ein wenig schief, mit 6—8 Rippen geziert. Das vordere etwas grössere Ohr hat an der Basis eine ziemlich deutliche Ausbuchtung.

Var. *a*) etwas rundlicher, mit 25—26 Rippen und viel markirterer Sculptur;

Var. *b*) länglich, mit 25 Rippen; die feinen Längsstreifen in den Zwischenräumen fehlen;

Var. *c*) grösser, rund, mit 26—28 Rippen und gleicher Sculptur wie der Typus.

Trotz des grösseren Wirbelkantenwinkels sind doch die sonstigen übereinstimmenden Merkmale hier bestimmend, die alpine Art mit der der Pyrenäen zu vereinigen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Der typische *P. Biarritzensis* ist nach d'Archiac am nächsten dem *P. triangularis* Goldf. verwandt, ausserdem aber jedenfalls mit dem *P. Thorenti* d'Arch. — *P. Parisiensis*

Dsh., *P. tripartitus* Dsh., *P. sulcatus* Sow. sind gewiss auch nahestehende Formen. Nach dem Vorgange von Bouillé vereinige ich alle erwähnten Species zu einer einzigen, halte jedoch den *P. subopercularis* d'Arch. als eine selbständige Art aufrecht, da er viel mehr Rippen besitzt und eine abweichende Sculptur zeigt.

Geographische Verbreitung: *P. Biarritzensis* findet sich im Eocän Spaniens, der Pyrenäen, Egyptens und Ungarns. Im Eocän der Nordalpen kömmt er in der Schweiz am Bürgenstock vor; Gümbel citirt ihn auch vom Kressenberge; ich konnte den typischen *P. Biarritzensis* am Kressenberge nicht finden.

Var. *a*) findet sich ausser in Spanien und den Pyrenäen auch in La Palarea und in Hammer am Kressenberge 1, sowie ? in Krain.

Var. *b*) ist auf die Pyrenäen beschränkt.

Var. *c*) besitzt die grösste Verbreitung; findet sich in Spanien, den Pyrenäen, ? in Sardinien, in La Palarea, Istrien und Vicentin, im Eocän der Nordalpen: in der Schweiz am Bürgen, Rigi, Vitznauerstock, den Lowerzerhängen, am Urmiberg, Platte, Gschwendt und Blangg, Euthal, Stöckweid, Krätzerlibach, Steinbach *a*—*d* 2, an der Leugengen und der Fähnern, am Kressenberg im Emanuel-Flötz 2 und Jobstenbruch.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Barton Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 12. Erhaltungszustand gut.

3. *Pecten corneus* Sow.

1818. *Pecten corneus* Sow., Min. Conch., (Ag., p. 252), t. 204.
1845. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss., p. 299, t. XXIII, f. 1 *a*, *b*.
1846. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. II, p. 230, vol. III, p. 358 u. 370.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, t. IV, f. 6.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 178.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alp.-Geb., p. 608, n⁰. 8.
1861. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 39, t. IX, f. 7 *a*—*d*.
1867. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 194.
1869. „ „ M.-E., Journ. Conch. Paris, p. 288, n⁰. 5.
1872. „ *Bellardii* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82, 109 u. 533, t. VI, f. 1.
1873. „ *corneus* Lefevre, Journ. malac. belg., vol. VII, p. 70, t. IV.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, p. 8.
1880. „ „ Balzer, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lief. XX, p. 60.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 125.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 155, 163, 177, 187, 201.
1864. „ „ var. *a) Laudunensis* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 73, t. 79, f. 7—9.
1881. „ „ „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 163.
1861. „ „ var. *b) corneolus* Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 39, t. IX, f. 7 *a*.
1878. „ *subalpinus* Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 55.

Grössenverhältnisse: Englische Exemplare messen 70mm ($2^3/_4$ *i*) Länge und Höhe, Schweizer 85mm Länge und 80mm Höhe.

„Schale sehr zart, etwas niedergedrückt oder eben linsenförmig gleichseitig, glatt oder zart gestreift, Streifen unregelmässig. Winkel spitz. Ohren ziemlich gleich, rechtwinkelig, oben hervorragend, zart gestreift.“ (Wood.)

Der von Deshayes als selbständige Art aufgestellte *P. Laudunensis* gehört als kleinere, ovale Varietät hierher. Von dem etwas abweichenden Bau der Ohren abgesehen, steht diese Varietät auch der von Wood aufgestellten zweiten *(P. corneolus)* sehr nahe, welche anfänglich von M.-Eymar für eine selbständige Art *(P. subalpinus)* gehalten wurde.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. corneus* steht jedenfalls am nächsten dem *P. suborbicularis* Mstr. und dürften beide Arten vielleicht zu vereinigen sein; nachdem ich aber die englischen Exemplare nicht im Originale, sondern nur aus der Abbildung kenne, Mayer-Eymar im Tertiär von Einsiedeln beide noch getrennt aufführt, lasse ich beide Species vorläufig noch getrennt. Beim Vergleiche sind noch der liasische *P. corneus* Goldf. (non Sow.), die cretacischen *P. crassitesta* Röm. und *P. Nilsoni* Goldf., sowie der eocäne *P. solea* und der recente *P. pleuronectes* zu berücksichtigen.

Geographische Verbreitung: *P. corneus* findet sich im Eocän Englands, Frankreichs, Belgiens, Südrusslands und Egyptens. Im Eocän der Nordalpen kommt er in der Schweiz am Vitznauerstock, der Gadmerflue und Fähnern, in Einsiedeln, sowie am Niederhorn vor, ferner in Häring.

Die Varietät *b)* findet sich zu Brüllisau und an der Leugengen in der Schweiz.

Verticale Verbreitung: ? Londonien Nord, Parisien Süd, Parisien Nord, Barton Süd, Barton Nord, Tongrien Süd, Tongrien Nord.

4. *Pecten Deikei* M.-E. n. sp.

Taf. IV, Fig. 9.

Grössenverhältnisse: Länge 22^{mm}, Höhe 33^{mm}.

„Schale viel höher als lang, gewölbt, dünn, gleichseitig, radial gerippt; etwa 26 ziemlich breite und hohe Rippen, alle gleich, auf dem Rücken fein geschuppt. Zwischenräume schmäler wie die Rippen, ziemlich tief, fein querlamellös gestreift, die Streifung gegen die Seitenränder hin stärker. Öhrchen ziemlich gleich mit 6—7 feinen schuppigen Rippen. Wirbelkantenwinkel etwa 75°."

In der Abbildung erscheinen die Rippen der Ohren nicht.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Deikei* steht in nahen Beziehungen zu dem *P. Heeri* M.-E., von welchem er sich durch die kürzere Gestalt und Sculptur unterscheidet, zu dem *P. reconditus* Brand. und dem *P. Soomrowensis* Sow.

Geographische Verbreitung: Bis nun nur aus dem Eocän der Schweiz, und zwar von der Stöckweid als Unicum bekannt.

Zahl der untersuchten Stücke 1. Abdruck.

5. *Pecten eocaenicus* M.-E.

Taf. XII, Fig. 13.

1879. *Pecten eocaenicus* M.-E., Vierteljahresschr. d. Zürch. naturf. Ges., p. 81.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge	49^{mm}	52^{mm}
Höhe	49	52

„Rundlich flach, gleichklappig, gleichseitig, mit etwas über 30 geraden, durch schmale Zwischenräume getrennten Rippen, welche gegen die Seiten hin gedrängter stehen. Die Rippen zeigen knieförmig gebogene sehr feine Transversalstreifung."

Die Zwischenräume scheinen glatt gewesen zu sein. Ohren gleich kurz, nur ihre Innenseite bekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. eocaenicus* steht sehr nahe dem *P. Espaillaci* d'Orb. (Terr. crét., p. 614, t. 439, f. 1—4), welcher aber immer kürzer als lang ist und auch andere Ohren besitzt.

Geographische Verbreitung: *P. eocaenicus* findet sich im untersten Eocän der Schweiz am Sentis sehr selten, 1.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 4.

6. *Pecten Escheri* M.-E.

Taf. IV, Fig. 8 *a*, *b*.

Grössenverhältnisse: 50^{mm} Länge, 48^{mm} Höhe.

Schale länglich oval, sehr flach, ungleichseitig, etwas schief, dann radial gerippt. Rippen circa 30 an der Zahl, nicht sehr breit, sehr flach, ungleich, auf dem Rücken mit abstehenden schuppigen Lamellen besetzt. Zwischenräume breiter als die Rippen; schwach radial gestreift. Wirbelkantenwinkel etwa 90°. Nur das vordere Ohr der rechten Valve bekannt; dieses mit tiefem Byssusausschnitt und etwa 6 deutlich sichtbaren schuppigen Rippen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Ich möchte diese Species auch in die Gruppe der *P. amplus* stellen. Durch eine etwas schiefe Form erinnert er an das Genus *Lima*.

Geographische Verbreitung: *P. Escheri* findet sich bis nun nur im Eocän der Schweiz (Steinbach?) als Unicum.

7. ***Pecten Gallensis*** M.-E.

Taf. VII, Fig. 7 *a*, *b*.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III
Länge	35mm	47mm	? 61mm
Höhe	35	47	61
Dicke	x	11	x

Soweit die Gestalt erkennbar ist, war diese Art ziemlich rundlich flach, nahezu gleichklappig und gleichseitig. Beide Valven besitzen 8 kräftige, in der linken Valve etwas stumpfere Rippen, welche durch breite concave Zwischenräume getrennt sind. Die Rippen selbst waren mit 8—13 gekörnten Längsstreifen verziert, die Zwischenräume sind sehr fein radial gestreift. Die Rippen der einen Valve correspondirten mit den Furchen der anderen; die Ohren waren ziemlich gross; ihre Beschaffenheit nicht bekannt, ebenso wie das Innere.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Gallensis* gehört zur Gruppe des *P. palmatus* Lamk. Aber auch ein Pecten aus der Gruppe des *P. polymorphus*, welcher sich zu Reit findet und welchen Teller auch aus dem Oligocän von Krain, sowie aus Castel Gomberto citirt, kömmt unserer Art in Gestalt und Sculptur sehr nahe, nur besitzt dieser nur 5 Rippen. Aus dem Unter-Eocän sind mir bis nun keine ähnlichen Formen bekannt.

Geographische Verbreitung: *P. Gallensis* findet sich bis jetzt nicht selten im untersten Eocän des Sentis, 2—3.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 11. Erhaltungszustand ziemlich gut.

8. ***Pecten Favrei*** d'Arch.

Taf. VI, Fig. 5.

1850. *Pecten Favrei* d'Arch., Hist. des progr. de la géol., vol. III, p. 269.
1854. „ „ d'Arch. et Haime, Les Num. de l'Inde, p. 270, t. XXIV, f. 5.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpnegeb., p. 661.
1875. „ „ Böttger, Eoc. von Borneo, p. 50, t. X, f. 86 u. 87.

Exemplar

	von Hala	von Borneo	vom Kressenberge
Länge	28mm	17mm	29mm
Höhe	34	20·5	33
Dicke	12	x	x

„Viel höher als lang, ziemlich gleichklappig,“ etwas schief, „mit 26—28 schmalen Rippen bedeckt. Auf der rechten Valve sind diese einfach und ein wenig schmäler als die Furchen, welche sie trennen, auf der linken sind sie im Gegentheile breiter, werden jedoch gegen die Seiten hin gedrängter und zarter. In der vorderen Region tragen sie Granulationen oder schiefe Falten und sind durch 2 Längsstreifen in der ganzen mittleren unteren Partie getheilt. Die rechte Valve, welche ein wenig stärker aufgeblasen ist als die linke, hat einen spitz niedergedrückten Wirbel, ein vorderes sehr verlängertes Ohr, welches 6—7 schmale granulirte Rippen trägt und einen tiefen langen Sinus. Das hintere Ohr ist weniger gross, steigt tiefer hinab und zeigt keine Wülste und Furchen. Die Ohren der linken Valve sind unvollständig bekannt.“ (Dsh.)

Die Definition bei d'Archiac ist nicht ganz correct; *P. Favrei* ist immer etwas ungleichseitig, wie die Abbildung zeigt.

Vom Kressenberge liegen 2 Stücke vor; die Sculptur der Ohren, sowie der Schale, Grösse und Zahl der Rippen stimmen überein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Favrei* gehört in die Gruppe des *P. reconditus* Brand.

Geographische Verbreitung: *P. Favrei* findet sich im gelbbraunen Kalke von Hala sehr selten, ebenso sehr selten im Emanuel-Flötze des Kressenberges. Sollte Böttger's Bestimmung richtig sein, so kömmt er auch im Eocän von Borneo vor. Aus der Zeichnung (l. c. t. X, f. 86 u. 87) geht dies nicht mit Sicherheit hervor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

9. *Pecten Halaënsis* n. n.

Taf. VI, Fig. 7.

1850. *Pecten Bouëi* d'Arch., Hist. des progrès, vol. III, p. 296.
1854. „ „ d'Arch. et Haime, Les Num. de l'Ind., p. 269, t. XXIV, f. 11, var., f. 16.
1875. „ „ Böttg., Eoc. von Borneo, p. 52, t. IX, f. 93.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	var. *b* von Hala	von Borneo	vom Kressenberge	var. *c* von Hala
Länge	36mm	32mm	45mm	39mm
Höhe	36	36	48	40

„Kreisförmig, zusammengedrückt, etwas ungleichklappig, gleichseitig. Die rechte Valve besitzt 26 einfache abgerundete Rippen, welche durch weit breitere Furchen getrennt und von gleichen, ein wenig dornigen Anwachsstreifen überquert sind. Letztere sind in den Furchen etwas schiefer als auf den Rippen und verschwinden gegen den Wirbel .Dieser ist sehr spitz und flach gedrückt. Schlossrand etwas schief. Das vordere tief ausgerandete Ohr zeigt 6—7 rauhe granulöse Rippen, das hintere, dessen Basis sehr gegen den Rand verlängert ist, 6—7 feine fadenförmige Streifen. Linke Valve flacher.“ (d'Arch.)

Zwei Exemplare des Kressenberges konnten mit keiner anderen bekannten Species identificirt werden und stimmen auch, abgesehen von der Grösse, gut in Form, in Sculptur der Schale überein. Die von Böttger aus Sumatra angeführten 3 Exemplare gehören jedenfalls einer Varietät unserer Art, wenn nicht gar einer neuen Species an.

Der Name *P. Bouëi* muss aufgegeben werden. *P. Bouëi* ist eine 1845 von Verneuil, Murchison und Keyserling in Russie II, p. 328 und p. 326, t. XXI, f. 6 aufgestellte Species aus dem Carbon.

Ich nenne ihn nach dem Fundorte *P. Halaënsis.*

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Halaënsis* steht dem *P. reconditus* Brand. nahe, sowie dem *P. Parisiensis* Dsh., von recenten Formen kömmt ihm nach Böttger der *P. tranquebaricus* Lamk. aus dem indischen Ocean am nächsten.

Geographische Verbreitung: Unsere Species findet sich im Grobkalke von Hala, ? in Borneo Ét. γ (1), im Eocän von Sumatra, im Emanuel- und Max-Flötze des Kressenberges 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Erhaltungszustand gut.

10. *Pecten Heeri* M.-E.

1877. *Pecten Heeri* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 30, n⁰. 77, t. I, f. 1.

Grössenverhältnisse: Exemplare von der Stöckweid 26mm Länge zu 30mm Höhe; das grösste aus dem Max-Querschlage des Kressenberges 20mm Länge zu 30mm Höhe.

„Schale länglich, von fast eiförmigem Umrisse, flach gewölbt, fast gleichklappig, so ziemlich gleichseitig, radial gerippt, Rippen 30 an der Zahl, schmal abgerundet, alle gleich unregelmässig, dachziegelförmig, dick lamellös. Zwischenräume wenig schmäler als die Rippen, etwas vertieft, Öhrchen ungleich.“ (M.-E.)

Vom Kressenberge liegen 5 schlecht erhaltene Stücke vor; die Maasse des best erhaltenen sind angegeben; auch diesem fehlen die Ohren und besitzt dasselbe nur circa 20 Rippen. Dennoch glaube ich, dass diese 5 Stücke vorläufig nur hierher zu beziehen sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Heeri* steht nach Mayer-Eymar sehr nahe dem *P. Soomrowensis* Sow. aus Indien, sowie dem *P. reconditus* Brand.

Geographische Verbreitung: *P. Heeri* findet sich nur im Eocän der Nordalpen: Stöckweid (1), sowie in den graugrünen Mergeln des Max-Querschlages am Kressenberge 2.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 6. Erhaltungszustand nicht gut.

12. *Pecten Meneguzzoi* Bayan.

1870. *Pecten Meneguzzoi* Bayan, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXVII, p. 484.
1870. „ „ Bayan, Études etc., p. 67, t. VIII, f. 7.

Grössenverhältnisse: Das Exemplar aus dem Val di Ciuppio misst 37mm Länge bei 35mm Höhe, die grössten Individuen des Kressenberges erreichen eine Länge von 44mm bei 44mm Höhe, das vom Gschliefgraben 29mm.

„Ziemlich kreisförmig, flach, jedoch nicht so sehr wie *Pecten escharoides* Dsh., mit 23 schmalen Rippen, welche in der Mitte stärker sind und sich gegen die Seiten hin verschmälern.

Diese Rippen sind durchwegs dreieckig und mit einerlei ausserordentlich feinen blätterigen gedrängten Streifen bedeckt, welche sich in den Zwischenräumen der Rippen nach Art von 2 oder 3 Zwischenrippen erheben. Von Zeit zu Zeit treten unregelmässige Anwachsstreifen auf.

Die Ohren sind beinahe gleich und besitzen 7—8 divergirende granulirte Rippen.

Die Individuen vom Kressenberge stimmen gut überein, nur sind sie etwas grösser und noch runder als die aus dem Vicentinischen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Meneguzzoi* steht sehr nahe dem *P. Tchihatcheffi* d'Arch. (siehe unten Nr. 23) und dürften beide vielleicht vereinigt werden, falls einmal genügendes Materiale vorhanden ist; ich halte sie vorläufig noch getrennt, nachdem ich die Originale nicht gesehen habe.

Geographische Verbreitung: *P. Meneguzzoi* findet sich im Val di Ciuppio im Vicentinischen, bis jetzt als Unicum gar nicht selten, jedoch 3 im Emanuel-Flötze des Kressenberges. Ein Exemplar stammt aus dem Gschliefgraben bei Gmunden.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 13. Schalenstücke.

13. *Pecten mitis* ? Dsh.

1824. *Pecten mitis* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 306, n⁰. 7, t. XLIV, f. 10—12.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 927.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 392, n⁰. 1096.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. II, p. 77, n⁰. 7.
1872.? „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 169.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Urmiberges
Länge:	17mm	18mm
Höhe:	18	19

„Ziemlich kreisförmig, niedergedrückt, zahlreich radialgerippt, mit circa 30 zarten niedergedrückten Rippen, welche an den Rändern breiter, gegen den Wirbel jedoch scharf sind und zarte Querstreifung zeigen. Die Querstreifen sind regelmässig und sehr zahlreich. Ohren gross, ungleich, das vordere grösser, beide etwas radial gefaltet,“ Desh.

Die Bestimmung der Schweizer Exemplare ist nicht sicher, des Fehlens der Ohren wegen und des sonstigen Erhaltungszustandes. Demungeachtet kommen sie doch nur dieser Art am nächsten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. mitis* nimmt eine ziemlich isolirte Stellung ein. Der Gestalt nach kömmt ihm das *P. infumatus* Lamk. aus dem Pariser Becken etc. nahe, besitzt aber eine andere Sculptur.

Geographische Verbreitung: *P. mitis* findet sich zu Chaumont im Pariser Becken sehr selten; sein Vorkommen am Vitznauerstock und Urmiberg der Schweiz ist nicht sicher.

Veriicale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord.

14. *Pecten montanus* M.-E.

1869. *Pecten montanus* M.-E., Journ. Conch. Paris, p. 289.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82 u. 169, 533, t. IV, f. 7.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 77.

Grössenverhältnisse: Länge 72mm zu 74mm Höhe.

„Beinahe gleichklappig, gleichseitig, oval-abgerundet, etwas höher als lang zusammengedrückt, in der Mitte convex, ziemlich dick, radial gerippt, dicht und unregelmässig längsgestreift. Rippen sehr schmal, abgeplattet, bisweilen (und besonders gegen die Aussenseite hin) zweitheilig; Zwischenräume schmal, nahe am Rande durch einen grösseren Streifen ausgefüllt. Wirbelkantenwinkel ungefähr 115°. Ohren ein wenig ungleich, ziemlich gross, flügelförmig, quer- und längsgestreift.“ M.-E.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. montanus* gehört in die Gruppe der *P. amplus* und *P. Schnitgeri* etc., ist aber von allen diesen durch eine mehr hohe als quere Form unterschieden.

Geographische Verbreitung: *P. montanus* findet sich am Vitznauerstock, Steinbach a—*c* 1; Niederhorn 3.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd 3.

15. *Pecten multicarinatus* Dsh.

1824. *Pecten multicarinatus* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 307, n⁰. 8, pl. XLII, f. 17—19.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VII, p. 166, n⁰. 39.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 927.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 392, n⁰. 1097
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. II, p. 79, n⁰. 11.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 125.
1883. „ „ Cuerpo de Minas et Egozue y Cya, Bol. del mapa geol., p. 55.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 25mm Länge und Höhe, die alpinen werden manchmal etwas grösser.

„Schale kreisförmig, vollständig gleichseitig, ziemlich flach, strahlenförmig ungleichmässig gerippt; 24—25 Hauptrippen und zwischen je zwei Hauptrippen eine kleinere zeigend. Alle Rippen sind kantig-schneidend, oder am Rande gekielt, aber doch nicht so scharf wie bei *P. Prevosti* Dsh., und tragen ausserordentlich feine und sehr regelmässige Längsstreifen, welche sich am Rande zu kleinen Dornen erheben. Ohren ungleich, hinten gleich, und kleiner als die vorderen, von denen das rechte einen Byssusschnitt besitzt. Wirbelkantenwinkel nahe einem rechten. Ränder gerade mit einem leistenförmigen Zahn.“ (Dsh.)

Die nordalpinen Exemplare stimmen gut überein.

Verwandtschaftliche Beziehungen. *P. multicarinatus* ist sehr nahe dem *P. tripartitus* Dsh. verwandt, sowie dem *P. Prevosti* Dsh; namentlich zu letzterem bestehen ausserordentlich nahe Beziehungen, und ist eine sichere Unterscheidung nur bei vollständig erhaltenen Exemplaren zu machen.

Geographische Verbreitung: *P. multicarinatus* findet sich im Grobkalk des Pariser Beckens, in Spanien und Egypten, ferner in Steinbach *a*—*c* 2, im Ferdinand-Flötze des Kressenberges 2, in Mattsee Schichte III 3.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 8. Erhaltungszustand minder gut.

16. *Pecten multistriatus* Dsh.

1832. *Pecten multistriatus* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 304, n⁰. 4, t. XLI, f. 18—21.
1824. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 1730, n⁰. 37.
1836. „ „ Desh., Anim. sans Vert., 3. éd., vol. VII, p. 64, n⁰. 35.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 296, n⁰. 245.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 405.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 927.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès, vol. III, p. 270.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. III, p. 393, n⁰. 1102.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 258, n⁰. 271.
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb. etc., p. 155.
1857. „ „ Peters, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. VIII, p. 317.
1859. „ „ Peters, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. X, p. 506.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 59.
1863. „ „ Krenner, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XIII, p. 460.
1863. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XIII, p. 449.
1863. „ *scutulatus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 150, t. XL, f. 6 u. 7.
1864. „ *multistriatus* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 83, n⁰. 18.
1865. „ „ Gümb., Neues Jahrb. f. Min. etc, p. 147, n⁰. 87.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82, 106, 171, 184.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, n⁰. 6, p. 134.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., 2. Abth., p. 106, 108, 110, 116, 174.

Grössenverhältnisse: Pariser Exemplare messen 20—25^{mm} Länge und Höhe; die des Kressenberges: 35:x (abgebrochen). Schafhäutl's Maasse: 37^{mm} Länge, 35^{mm} Höhe.

„Kreisförmig, flach, strahlenförmig gerippt, sehr zart quergestreift, mit zahlreichen, zarten, sehr genäherten Rippen; diese, 35 an der Zahl, convex, abgerundet, schmal, genähert und sehr regelmässig; auf den Seiten noch enger; Zwischenräume etwas schuppig; Ohren ungleich. Eine Menge sehr feiner, regelmässiger Anwachsstreifen übersetzt die Rippen, und diese werden dornig, indem sie sich in die Zwischenräume vertiefen. Die Ohren sind mit sehr feinen zierlich dornigen Rippen bedeckt, ihr oberer Rand ist von einem Wulst gekrönt, dessen Dörner ziemlich hervorspringen. Der Schlossrand besitzt in der Mitte eine dreieckige Grube und jederseits einen sehr schiefen, sehr langen, aber wenig markirten Zahn.“ Deshayes scheidet dann eine grössere Varietät mit einer geringeren Rippenanzahl ab.

Die Exemplare des Kressenberges sind immer etwas grösser, haben aber eine gleiche Rippenanzahl, stehen ebenfalls an den Seiten gedrängter und haben die gleiche Sculptur. Auch die Ohren sind gleich, so dass kein Grund vorhanden ist, sie der bedeutenderen Grösse wegen abzutrennen.

Geographische Verbreitung: *P. multistriatus* findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens, in den Corbières, La Palarea, der Krim, in Istrien, Ungarn. Im Eocän der Nordalpen findet er sich in der Schweiz am Bürgen, Rigi, Weissenflue, Vitznauerstock, Urmiberg, den Lowerzerhängen, an der Stöckweid, Blangg, Krätzerlibach, Steinbach *a*—*d* 2—3, in Bayern zu Eisenärzt und im Emanuel- und Max-Flötze des Kressenberges, in Österreich am Untersberge, Haunsberge, Mattsee Schichte II und III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 20. Erhaltungszustand gut.

17. *Pecten Parisiensis* d'Arch.

1824. *Pecten imbricatus* Desh., Envir. de Paris etc., vol. I, p. 305, n⁰. 5, t. XLIV, f. 16—18,
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 730, n⁰. 38.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 165, n⁰. 36.
1838. „ „ Grat., Cat. zool. des anim. vert. et invert. etc., p, 17, n⁰. 600.
1840. „ „ Goldf., Petref. Germ., vol. II, p. 60, n⁰. 66, t. XCIV, f. 9.
1843. „ *scabriusculus* Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 296.
1844. „ *imbricatus* Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 79, n⁰. 36 (aber nicht alle Synonima und Localitäten).
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 925.

1850. *Pecten imbricatus* d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. II, p. 269.
1850. „ *Parisiensis* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 392, nº. 1094.
1850. „ *scabriusculus* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 392, nº. 1108.
1851. „ *imbricatus* Emm., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. II, p. 14.
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb. für Min., p. 155.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597 u. 603.
1864. „ *Parisiensis* Desh., Animaux etc.. vol. II, p. 81 nº. 14.
1865. „ *imbricatus* Schaur., Verst. Coburg, p. 201, nº. 3133, pars.
1865. „ „ Gümb., Neues Jahrb. für Min., p. 47, nº. 86.
1872. *Pecten Parisiensis* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 169, 184.
1874. „ *imbricatus* Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 130.
1877. „ *Parisiensis* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108, 110, 114, 174.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 150.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 179.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 229 u. 258.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 26mm Länge und Höhe, die des Kressenberges 25 : 25mm.

„Schale kreisrund, wenig convex, strahlenförmig gerippt, mit 36—38 Rippen, diese convex, regelmässig, geschuppt, die schmalen Zwischenräume der Länge nach sehr fein gestreift. Ohren ungleich, zierlich gerippt.“ Dsh.

Die Exemplare des Kressenberges sind ihres schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht mit voller Sicherheit hieher zu beziehen, zumal auch die Ohren nirgends erhalten sind; die Zeichnung bei Deshayes vollständig ungenügend, die feine Längs-, resp. Radialstreifung derselben nicht ersichtlich.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Parisiensis* steht unter den eocänen Species am nächsten dem *P. subimbricatus*, mit welchem ihn M.-Eymar auch vereinigt. Auch *P. squamiger* zeigt eine ähnliche Sculptur.

Nahe steht ihm auch der *P. elongatus* Goldf. aus dem Oligocän, sowie der *P. hispidus* Goldf. aus der Kreide.

Geographische Verbreitung: *P. Parisiensis* findet sich im Grobkalke von Westfrankreich und des Pariser Beckens, im belgischen Grobkalke; im Eocän der Nordalpen findet er sich: in der Schweiz in Thun und den Ralligstöcken am Bürgen, Rigi, Vitznauerstock, Urmiberg, Lowerz, Heikenflue, Stöckweid, Blangg, Euthal, Steinbach *a*—*c* 4, *d* 5, Glärnisch, Leugengen, und Fähnern, in Bayern am Grünten, Tölz, Eisenärzt, Ferdinand- Emanuel- und Josef-Flötze des Kressenberges und in Reit, in Österreich am Haunsberge Mattsee Schichte III und im Gschliefgraben.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd, ? Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 6. Erhaltungszustand minder gut.

18. *Pecten parvicostatus* Bell.

1852. *Pesten parvicostatus* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 237, nº. 207, t. XX, f. 1 *a*, *c*.
1870. „ „ Koch, Földtany közlöny, vol. I, p. 113.
1872. „ „ M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 169.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von La Palarea	des Vitznauerstockes
Länge:	45mm	42mm
Höhe:	45	42

Schale flach, ziemlich kreisförmig, radial gerippt, mit circa 32 kleinen flachen, ziemlich rechteckigen Rippen. Zwischenräume doppelt so gross, undeutlich radial gestreift, transversal gestreift, lamellös; an den Seiten werden Rippen seltener und die Zwischenräume grösser; Ohren gleich, verlängert, breit.

Die Schweizer Exemplare stimmen gut, nur sind sie etwas kleiner.

Nur ein Ohr ist erhalten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. parvicostatus* steht dem *P. amplus* sehr nahe.

Geographische Verbreitung: Findet sich zu Palarea, in Ungarn und am Vitznauerstock der Schweiz.
Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd.

19. *Pecten Paueri* n. n.

Taf. V, Fig. 10.

1861. *Pecten Münsteri* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.

Maasse:

	I	II	III
Länge	68mm	57mm	49mm
Höhe	68	57	49
Dicke	20	17	? 14

Von nahezu kreisrunder, flacher Gestalt, gleichseitig, gleichklappig, mit concentrischen Streifen und sehr feiner Radialstreifung, die namentlich gegen den Unterrand zu sehr deutlich wird; durch stärkeres Auftreten der letzteren erscheint die Schale feingegittert. Die Schalentextur setzt sich auch auf die Ohren fort, tritt auf diesen manchmal sogar stärker hervor. Schlossrand gerade. Ohren ziemlich gleich, das vordere rechte mit deutlichem Byssusausschnitte.

Wirbelkantenwinkel grösser als ein rechter. Ligamentgrube central, tief dreieckig, Schliessmuskeleindruck central. Innere Schalenfläche sonst glatt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Gehört in die Gruppe des *P. corneus,* von welchem er sich schon durch Textur der Schale leicht unterscheidet; sehr nahe kommt er dem *P. Gerardii* Nyst (Coqu. et pol. foss. de la Belg. 1845, p. 300, t. VII, f. 11 *a, b*), unterscheidet sich, abgesehen von der nebensächlichen bedeutenderen Grösse schon durch die verschiedene Beschaffenheit der Ohren. Eine nahestehende Form ist ferner der *Pecten demissus* Goldf.

Der Name *Pecten Münsteri* musste verlassen werden, weil schon Goldfuss (l. c. p. 70, t. 98 f. 3) einen kleinen Pecten gleichen Namens aus dem Oligocän von Bünde abbildet, welcher mit unserer Species nichts gemein hat. Der Name *P. Guembeli* konnte nicht gegeben werden, weil dieser bereits an eine Species aus Reit vergeben ist.

Geographische Verbreitung: *P. Paueri* findet sich bis nun nur im Emanuelflötze des Kressenberges 4.
Verticale Verbreitung: Parisien Süd.
Zahl der untersuchten Exemplare 45. Erhaltungszustand gut.

20. *Pecten plebejus* Lamk.

1806. *Pecten plebejus* Lamk., Ann. d. Mus., vol. VIII, p. 353, n⁰. 1.
1823. „ „ Brongn., Terr. calc. trap. du Vicent., p. 19.
1825. „ „ Defr., Dict. scienc. nat., vol. XXXVIII, p. 264.
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 729, n⁰. 34.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. sér., t. VII, p. 161, n⁰. 25.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 309, n⁰. 11 p. 44, t. XLIV, f. 1—4+ var.
1837. „ „ Galeotti, Brabant, p. 153.
1837. „ „ Bronn, Leth. geogn. vol. II, p. 916, n⁰. 18, t. XXXIX, f. 16.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et Pol. foss. de Belg., p. 295, n⁰. 244, t. XXII, f. 4.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 929.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paleont., vol. II, p. 392, n⁰. 1100.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 270.
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb. f. Min., p. 155.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 258 n⁰. 275.
1854. „ „ Bronn et Römer, Leth. geogn., 3. Ausg., 7. Lief., p. 358, t. XXXIX, f. 16.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96 u. 122.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, 601, 603, 652.
1863. „ *undosus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 151, t. XXXIV, f. 4.
1864. „ *plebejus* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 82. n⁰. 17.
1867. „ „ Kaufm., Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XVII, p. 221. (Ref. Schloenbach.)

1867. *Pecten plebejus* d'Arch. in Tchih., Asie mineure. Paléont., vol. IV, p. 428.?
1867. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, V. Lief., p. 109.
1868. „ „ Gümb., Neues Jahrb., p. 147, n⁰. 88.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz' XI. Lief-, p. 83.
1877. „ „ var. M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol Karte d. Schweiz, XIV. Lief., p. 106, 110.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., q. 8.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 179.
1880. „ „ Balzer, Beitr z. geol. Karte d. Schweiz, XX. Lief., p. 60.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 115.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 259.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II von Einsiedeln	III des Kressenberges	IV von Reit
Länge	25—30mm	35mm	32mm	27mm
Höhe	25—30	35	32	27

„Schale kreisförmig, strahlenförmig gerippt, Rippen 22—28—30 an der Zahl, gekielt, an den Seiten zart gestreift; mit engen, einfachen oder sehr zart schuppig transversal gestreiften Rippen; Ohren ziemlich gleich, zierlich strahlenförmig gerippt. Strahlen schuppig.“ Dsh.

Deshayes führt dann eine Varietät an mit einer geringen Anzahl breiterer Rippen. Die von Mayer-Eymar aufgestellte var. *alpina* des *P. plebejus* ist etwas grösser, zeigt aber dieselbe Sculptur, mag daher, nachdem sie sich nur durch die Grösse unterscheidet, entfallen.

Die Exemplare Mattsee's ebenso wie die des Kressenberges sind nicht gut erhalten und ist diese Bestimmung daher nicht vollkommen sicher. Schafhäutl's *P. undosus* gehört jedenfalls hieher. Anders verhält es sich mit der Angabe Goldfuss', dass der oligocäne *P. Menkei* Goldf. auch am Kressenberg vorkomme. So viele Exemplare des *P. plebejus* ich unter den Händen hatte, konnte ich doch keines mit dieser Species identificiren. Deshayes Abbildung ist nicht gut; besser ist die in Bronn.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die nächsten verwandten Arten sind jedenfalls der *P. infumatus* Lamk, *P. multicarinatus* Dsh., *P. multistriatus*, sowie der oligocäne *P. Menkei* Goldf. u. a. Von allen diesen Species ist er jedoch trotz seiner starken Variabilität gut unterschieden; von der ersten Species durch die geringere Anzahl der Rippen, welche bei *P. infumatus* an den Seiten glatt sind; dieses Merkmal unterscheidet ihn auch ausser anderen von dem *P. Menkei*. *P. multicarinatus* hat viel schärfere Rippen, *P. multistriatus* eine viel grössere Zahl derselben.

Geographische Verbreitung: *P. plebejus* findet sich im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens, im belgischen Eocän, in Valognes, Ronca, La Palarea, Siebenbürgen und Kleinasien. Sein Vorkommen in England ist nach Wood sehr zweifelhaft.

Im Eocän der Nordalpen findet er sich in der Schweiz am Ochsenboden, Pilatus, am Bürgenstock, Weissenflue, Blangg, Steinbach *a—d* 2, Fähnern, der Gadmerflue, am Urmiberg, am Vitznauerstock, im Emanuel- und Max Flötze, sowie im Christoph-Hangenden des Kressenberges 2, in Reit, im Elendgraben des Untersberges, in Mattsee Schichte II und III 2.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd 2. Parisien Nord 4. Bartonien Süd 3, Bartonien Nord 3.

Zahl der untersuchten Stücke 15. Erhaltungszustand minder gut.

21. *Pecten Reichmuthi* M.-E.

1877. *Pecten Reichmuthi* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 405.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 31 u. 78, t. V, f. 15.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.

Grössenverhältniss 27 : 32mm.

„Schale oval, flachgewölbt, etwas dünn, gleichseitig, radialgerippt. Rippen, 42 an der Zahl, schmal und etwas hoch, alle gleich auf dem Rücken mit kleinen dornigen Lamellen besetzt. Zwischenräume gleichbreit

wie die Rippen, etwas tief, fein quer lamellös, auf den Seiten der Schale hingegen schön quergestreift. Öhrchen ungleich.“ M.-E.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Reichmuthi* steht dem *P. Heeri* in der Form nahe, unterscheidet sich aber von diesem durch die zahlreichen Rippen und verschiedene Sculptur. Bezüglich letzterer nähert er sich dem cretacischen *P. subacutus,* sowie dem recenten *P. varius* Lin.

Geographische Verbreitung: *P. Reichmuthi* ist bis jetzt nur aus dem Eocän der Nordalpen und hier nur aus Sauerbrunn und vom Flybachtobel bekannt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd 1.

22. *Pecten reconditus* Brand.

1776. *Ostrea recondita* Brand., Foss. pant., p. 42, t. VIII, f. 107.
1843.? *Pecten reconditus* Nyst, Copu. et pol. foss., p. 302, t. XXV, f. 2 *a, b.*
1850. „ „ Dixon, Sussex, t. III, f. 27 (non Sow., Min. Conch., t. 575, f. 6).
1852. „ „ Lyell, Belg. Tertiärform., p. 353.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 179.
1847. „ *plebejus* Tennant, Strat. List. Brit. foss., p. 31.
1861. „ *reconditus* Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 42, t. IX, f. 3 *a—d.*
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 603.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von England	II von England (t. IX, f. 3 c)	III vom Kressenberg	IV vom Kressenberg
Länge:	32mm	20mm	25mm	22mm
Höhe:	32	22	26	25

Gleichseitig, kreisförmig-oval, mit 18—20 glatten convexen Rippen, Furchen gleichbreit, manchmal etwas schuppig, Ohren ungleich.

Ich stellte zwei im Laufe des verflossenen Sommers im Hangenden des Christoph-Flötzes gefundene Pectines hieher, welche sehr nahe der Figur 3 *d* Wood's kommen; die Ohren derselben sind nicht erhalten, es sind immer 19 Rippen vorhanden, die Zwischenräume sind fein transversalgestreift, die Rippen ziemlich glatt, somit die Übereinstimmung eine ziemlich gute.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. reconditus* steht sehr nahe dem *P. multistriatus* Desh., besitzt aber viel weniger Rippen als dieser.

Geographische Verbreitung: *P. reconditus* findet sich im Bartonien Englands. Nyst's Angabe aus dem belgischen Tongrien ist nach Bosquet (vergl. Mourlon l. c. p. 201) falsch. Zwei Exemplare aus dem Hangenden des Christoph-Flötzes 2, vom Kachelstein. Gümbel citirt ihn von Reit.

Verticale Verbreitung: ? Parisien Süd, Bartonien Nord, Bartonien Süd, Tongrien?.

23. *Pecten squamiger* Schfhtl.

Taf. VI, Fig. 4.

1863. *Pecten squamiger* Schfhtl., Leth. geogn., p. 149, t. XL, f. 5.

Grössenverhältnisse: Das best erhaltene Exemplar misst 29mm Länge bei 33mm Höhe.

„Schale stets höher als lang, immer etwas schief mit 38 convexen Rippen und sehr schmalen Zwischenräumen. Durch das starke Hervortreten der wellig verlaufenden Anwachsstreifen erhalten die Rippen eine schuppige Textur. Ohren ungleich, das vordere grösser, auf der rechten Valve mit tiefem Byssusausschnitte und mit 7 sehr zierlichen Rippen versehen, welche eine ähnliche Sculptur wie die der Schale zeigen!“

Wirbelkantenwinkel nahe einem rechten.

Es ist merkwürdig, dass Schafhäutl fast immer schlechte Exemplare zu eingehendem Studium sich ausgewählt und dieselben auch abbilden lässt. Daher erklärt sich seine Angabe von glatten Schalenpartien dieser Species, sowie die Angabe von nur 26 Rippen, auch das von ihm über die Zwischenräume der Rippen Angegebene ist nicht richtig, diese sind hier nahezu linear.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. squamiger* ist eine gute Species, die sich von den nahestehenden *P. Parisiensis* und *P. subimbricatus* schon durch die Gestalt, ferner aber auch die Sculptur leicht unterscheidet.

Geographische Verbreitung: *P. squamiger* findet sich nicht selten im Ferdinand-Flötze, sehr selten und fraglich im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 20, Erhaltungszustand gut.

24. *Pecten subimbricatus* Mstr.

Taf. VI, Fig. 6.

1840. *Pecten subimbricatus* Münst. in Goldf., Petref. Germ., vol. II, p. 60, n⁰. 65, t. XCIV, f. 8.
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb., p. 156.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., p. 106 u. 184.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108, 110. 114, 116.
1864. „ *optatus* Desh., Animaux etc., vol. III, p. 81, t. LXXVIII, f. 18 u. 19.
1878. „ *subimbricatus* Moesch., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 115.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Kressenberges messen 34mm Länge und Höhe, die der Schweiz 32mm „Schale kreisrund, ziemlich convex, gleichseitig, mit 27—28 gleichen convexen Rippen."

In den etwas breiteren Zwischenräumen finden sich nun schwächere Zwischenrippen, welche die gleiche Sculptur zeigen wie die Hauptrippen, und wie diese dachziegelförmig geschuppt sind. Wirbelkantenwinkel etwas grösser als ein rechter. Ohren klein, auf dem allein bekannten vorderen setzt sich die Schalensculptur fort. Die Ähnlichkeit mit dem *P. optatus* Dsh. ist eine sehr bedeutende, so sehr, dass ich beide Species vereinigen möchte; die Zeichnung bei Deshayes ist ebenfalls nicht gut.

Eine kleinere Form mit nur 23 Rippen und kleinerem Wirbelkantenwinkel, aber gleicher Sculptur, könnte vielleicht als Varietät abgetrennt werden; leider finden sich nur 2 schlecht erhaltene Exemplare.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. subimbricatus* Mstr. steht dem *P. Parisiensis* d'Orb. sehr nahe, und unterscheidet sich von diesem lediglich durch den Besitz der Zwischenrippen. Mayer-Eymar vereinigt denn auch beide, indem er zur Überzeugung gelangte, dass dieses Merkmal kein constantes ist und sich Übergänge zwischen beiden finden. Immerhin würde dann unsere Species eine gute Varietät des *P. Parisiensis* darstellen; ich lasse sie vorläufig als selbständige Species bestehen. Eine andere sehr nahe stehende Form ist ferner auch der *P. 30-radiatus* (vergl. Wood l. c. t. VIII, f. 8 *c*).

Auch der Name ist nicht mehr ganz passend, nachdem Deshayes den eocänen *P. imbricatus* in *P. Parisiensis* umtaufen musste und sich der Name *P. subimbricatus* doch nur auf die Ähnlichkeit mit der Eocänform, nicht aber mit dem recenten *P. imbricatus* Lamk. bezieht.

Geographische Verbreitung: Sieht man von der Identificirung des *P. optatus* mit *P. subimbricatus* ab, so ist der letztere eine nahezu auf das nordalpine Gebiet beschränkte Species. Derselbe findet sich in der Schweiz, am Rigi, an den Lowerzerhängen, in Gschwendt etc., Blangg, Stöckweid, Euthal, Krätzerlibach, in Steinbach *a*—*d* 4—5, Flybachtobel, der Leugengen und der Fähnern, am Grünten, im Emanuel-, Josef- und Ferdinand-Flötze und Christoph-Hangenden des Kressenberges 3, in Mattsee Schichte III 2. M.-Eymar citirt ihn in Zittel aus Egypten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord?

Zahl der untersuchten Stücke 15, Erhaltungszustand ziemlich gut.

25. *Pecten subopercularis* d'Arch.

Taf. VI, Fig. 8.

1847. *Pecten subopercularis* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 1010.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr.. 2. sér., vol. III, p. 436, t. VII, f. 19.

1861. *Pecten mitis* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 85.
1876. „ *subopercularis* Bouillé, Paléont. de Biarritz etc., p. 37.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.

Grössenverhältnisse: Exemplare aus den Pyrenäen messen 36^{mm} Länge zu 38^{mm} Höhe zu 6^{mm} Dicke, vom Kressenberge 27^{mm} Länge zu 29^{mm} Höhe.

„Ziemlich kreisförmig, sehr flach, gleichseitig, Wirbel klein, Wirbelkantenwinkel 105° mit 22 schmalen, glatten, linearen, mehr auf der Vorder- als der Hinterseite hervortretenden Rippen; auf der Hinterseite trifft man etwa 35 enge Streifen, welche bis zum Rande fortsetzen. Die breiten und leichten Furchen, welche die Medianrippen trennen, sind der ganzen Länge nach mit 4—5 sehr feinen Streifen versehen, welche hier 3—4 Nebenrippen begrenzen, die einzigen, welche auf den Seiten der Schale existiren, indem die Hauptrippen immer schwächer werden, je mehr sie sich von der Mitte der Schale entfernen. Concentrische, sehr feine, sehr regelmässige und genäherte Anwachsstreifen übersetzen die Furchen und secundären Rippen und begrenzen auch sehr feine Dornen, ohne sich auf den mittleren Hauptrippen zu zeigen, welche glatt bleiben. Ohren ziemlich gleich, mit divergirenden Streifen bedeckt, welche von senkrechten ähnlichen fadenförmigen, feinen und regelmässigen Streifen bedeckt sind.“ D'Arch.

Zwei Exemplare des Kressenberges stimmen gut mit dieser Beschreibung. Bouillé vereinigt auch diese Species mit dem *P. Biarritzensis* d'Arch. Die bedeutend abweichende Sculptur bestimmt mich aber, diese Species aufrecht zu halten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Unsere Species steht, wie schon der Name sagt, am nächsten dem recenten *P. opercularis* Lin. D'Archiac zieht zum Vergleiche auch noch den *P. sulcatus* Sow. herbei.

Geographische Verbreitung: *P. subopercularis* findet sich in der obersten Etage der Pyrenäen, in Steinbach *a*—*c* (2); am Kressenberg im Emanuel-Flötze (1) und Josef-Flötze (1).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2, Erhaltungszustand gut.

26. ***Pecten suborbicularis*** Mstr.

1828. *Pecten suborbicularis* Münst. in Keferst., Deutschland, vol. VI, p. 99.
1834—40 „ „ Münst. in Goldf., Petref. Germ., vol. II, p. 77, t. XCIX, f. 12.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 933.
1851. „ „ Emm., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 14.
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb., p. 156.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 62.
1863. „ *orbicularis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 151, t. XXXIII, f. 6.
1865. „ *suborbicularis* Gümb., Neues Jahrb., p. 147, n⁰. 89.
1868. „ „ Schaur., Verst. Coburg., p. 102, n⁰. 3132.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82 u. 169.
1872. „ „ Tourn., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXV, p. 500.
1874. „ *solea* Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., n⁰. 6, p. 135.
1877. „ *suborbicularis* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 106, 108, 110, 114, 174.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68 u. 258.

Grössenverhältnisse: Länge von 95^{mm}, Höhe von 88^{mm}, Dicke von 30^{mm}.

„Gleichklappig, gleichseitig, kreisrund, convex, glänzend, mit zarten, gedrängten concentrischen Linien, welche gedrängter wie bei *P. circularis* Mstr. aus der Kreide stehen und niedergedrückt — wie bei dem ovalen *P. laminosus* Mstr. aus der Kreide — liegen. Die Ohren sind in gleicher Weise schief abgeschnitten; das vordere ist an der Basis etwas ausgebuchtet und mit einem Büschel kleiner Rippen versehen.“ Mstr.

Diese Species wurde von Münster auf Exemplare vom Kressenberge gegründet und ist daher wenig Neues darüber zu sagen. Eine Anzahl von Exemplaren, deren Längendurchmesser constant etwas grösser ist als der Höhendurchmesser, konnte als *P. suborbicularis* var. *elongata* abgetrennt werden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. suborbicularis* gehört zu jener alten Gruppe von Pectines, welche aussen und innen glatt sind. Ausser der schon erwähnten Form kommt ihm am nächsten *P. orbicularis* Sow., von welchem er sich jedoch leicht schon durch Form und Textur der Ohren unterscheidet; die vicarirende Form des Pariser-Beckens ist *P. solea* Lamk. Sehr nahe steht er auch dem *P. corneus* Sow., und unterscheidet sich von diesem durch die Beschaffenheit der Ohren und den etwas grösseren Wirbelkantenwinkel. Auch die alten *P. discites* Hehl., *P. corneus* Goldf. sind nahe verwandte Formen.

Geographische Verbreitung: *P. suborbicularis* findet sich in der Schweiz am Kandersteg (Studer), am Bürgenstock, Vitznauerstock, Stöckweid, Blangg, Euthal, Steinbach *a—c* 2, Churfürsten, Flybachtobel, Leugengen, Fähnern und ? Ralligstöcken, im Emanuel-, Max- und Christoph-Flötze des Kressenberges 4, in Mattsee Schichte II (2). Fuchs bestimmt aus dem Kirchholze von St. Zeno einen *P. solea*: ich habe nie einen solchen gesehen; hingegen ist es sehr wohl möglich, dass Fuchs Jugendexemplare des *P. suborbicularis* als *P. solea* bestimmte.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.... ? Bartonien Süd (Allons ?).

Erhaltungszustand vortrefflich.

Zahl der untersuchten Exemplare über 100.

27. *Pecten Tchihatcheffi* d'Arch.

Taf. VI, Fig. 2.

1850. *Pecten Tchihatcheffi* d'Arch., Hist. des progrès, vol. III, p. 276.
1867. „ „ d'Arch., Asie mineure. Paléont., p. 143, t. IV, f. 6 *a, b.*
1861.(?) „ *intercostatus* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.
1879. „ *Tchihatcheffi* Bökh, Mitth. aus dem Jahrb. der kön. ung. geol. Anst., vol. III, p. 61.

Grössenverhältnisse: 53mm Länge und Höhe zu 18mm Dicke messen die Exemplare aus Zafiranboli; 39mm in beiden Dimensionen die des Kressenberges, ihre Dicke ist nicht genau zu bestimmen.

„Fast kreisrund, ziemlich flach, gleichklappig und gleichseitig mit 25 schmalen Rippen, welche nach vorne und nach hinten verschwinden, und zwischen welchen man 2, 3, selten 4 gleiche, gleichmässig abstehende Furchen bemerkt, von solcher Beschaffenheit, dass in der Peripherie nur gleiche, gleichabstehende Rippen erscheinen, welche durch die Traversirung concentrischer, gleicher und gedrängten Streifen sehr fein dornig oder granulirt werden. Ohren gross, ziemlich gleich, unvollständig bekannt."

Ein gut erhaltenes Exemplar ist vom Kressenberge vorhanden; dasselbe stimmt in der Zahl der Rippen und ihrer Sculptur vollständig mit der Beschreibung von d'Archiac, nur ist es um ein Drittel kleiner. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Gümbel's *P. intercostatus* hieher zu beziehen ist; aus der Beschreibung Gümbel's ist dies jedoch nicht ersichtlich.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Tchihatcheffi* steht sehr nahe dem *P. opercularis* Lin. (vergl. Brocchi, t. XIV, Fig. 10; auch Goldfuss), dann aber auch dem von Bayan entdeckten *P. Meneguzzoi.*

Geographische Verbreitung: *P. Tchihatcheffi* findet sich in Ungarn, Kleinasien, in Zafiranboli, ferner im Emanuel-Flötze des Kressenberges, überall sehr selten!

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 3, zumeist gut erhalten.

28. *Pecten Thorenti* d'Arch.

Taf. V, Fig. 11.

1846. *Pecten Thorenti* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 211, n°. 3, t. VIII, f. 8.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 326, n°. 531.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 258, n°. 274.
1854.(?) „ „ Bell., Mem. Acad. Torino, p. 194, n°. 63.
1855. „ „ Sism., Dego u. Carcare etc., p. 8.
1855. „ „ Spada, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XII, p. 1211.
1857. „ „ Menegh., Paléont. de l'île de Sardaigne, p. 358.

1861. *Pecten Thorenti* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 63.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 83.
1873. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 20.
1874. „ „ Hoffm., Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 72 (auch Földtany közlöny).
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 37, 39, 71.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p, 8.

Grössenverhältnisse: Exemplare aus den Basses-Pyrenées messen 41^{mm} in Länge und Höhe; solche vom Kressenberge 44·5^{mm} und ein Individuum von Hammer sogar 63^{mm} in beiden Dimensionen.

„Gleichklappig, gleichseitig, sehr flach, mit 22—23 gleichen abgerundeten, durch gleichbreite Zwischenräume getrennten Rippen versehen. Rippen und Furchen sind längsgestreift und ausserdem mit stark hervortretenden concentrirten Anwachsstreifen bedeckt, wodurch die Oberfläche eine gegitterte feindornige Textur zeigt. Ohren ziemlich gleich gross, ein wenig nach unten zurückgewendet, jederseits etwa fünf dornige Streifen tragend, von welchen der oberste die stärksten Dornen besitzt. Rand der Valven gezähnt. Schlossrand gerade. Wirbelkantenwinkel 80°.“

Die Übereinstimmung ist eine vollständige und tritt diese Species im alpinen Gebiete gar nicht selten auf, und dann in sehr gutem Erhaltungszustande.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. Thorenti* steht in sehr nahen Beziehungen zu dem *P. Biarritzensis* und besitzt auch eine ganz ähnliche Sculptur.

Geographische Verbreitung: *P. Thorenti* findet sich in den Pyrenäen, in Palarea, auf Sardinien den Appeninen, Ungarn, ?in Egypten, am Pilatus, am Vitznauerstocke, Steinbach *d* 3 und den Fähnern der Schweiz, im Emanuel-Flötze des Kressenberges (3) und in Hammer, er kommt auch in Dego und Carcare vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd, Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 15. Erhaltungszustand sehr gut.

29. *Pecten tripartitus* Dsh.

1824. *Pecten tripartitus* Desh., Envir. etc., vol I, p. 308, n⁰. 9, t. XLII, f. 15, 16.
1832. „ „ Desh, Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 729, n⁰. 35.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., vol. VII, p. 166, n⁰. 46.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 933.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 372, n⁰. 1098.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb. p. 603.
1862. „ „ Hauer u. Stache, Geologie von Siebenbürgen, p. 615.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. II, p. 80, n⁰. 12.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 90 u. 169.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief. p. 114 u. 174.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief. p. 8.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. scienc. géol., vol. XIII, p. 235.
1883. „ „ Cuerpo de Minas et Egozue y Cya, Bol. del mapa geol., vol. X, p. 55.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 25^{mm} Länge und Höhe, solche von Einsiedeln 24^{mm}, von Reit 26^{mm}.

„Kreisförmig, niedergedrückt, etwas aufgeblasen, 30—32 schmale, sehr deutlich dreitheilige Rippen mit regelmässigen Schuppen. Zwischenräume schmal. Ohren ungleich, andere mit acht schuppig-strahligen Rippen.“ Dsh.

Sowohl die Schweizer Exemplare als auch die von Reit stimmen vollständig überein.

Sehr merkwürdig ist das Fehlen dieser Species am Kressenberge und in Mattsee.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. tripartitus* ist sehr nahe dem *P. Prevosti* verwandt, auch finden sich Übergänge zum *P. subtripartitus* u. s. w.

Geographische Verbreitung: *P. tripartitus* findet sich in Spanien, Westfrankreich, im Pariser Becken in Siebenbürgen und in Kleinasien (d'Arch.). Im Eocän der Nordalpen kommt er vor am Pilatus, Bürgen, Rigi, ? Vitznauerstock, Urmiberg, Platte, im Euthal, der Leugengen und den Fähnern, sowie in Reit.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Barton Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 3. Erhaltungszustand gut.

30. *Pecten Vitznauensis* M.-E.

1871. *Pecten Vitznauensis* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82.

Kaufmann führt diese Species vom Westhange des Vitznauerstockes an. Nachdem ich denselben bis heute nicht erlangen konnte, führe ich ihn nur der Vollständigkeit halber an. Sollte ich ihn noch vor Abschluss der Drucklegung erhalten, so lasse ich seine Beschreibung am Schlusse folgen.

Genus: VOLA Klein 1753.

Es sind nur sehr wenige Eocän-Species bekannt, welche in dieses Genus gehören, hauptsächlich wohl darum, weil die meisten Species bis jetzt noch zu den *Pectines* gestellt werden. Erst M-Eymar stellt aus dem Londonien vom Sentis drei neue Species auf.

Eine Species *V. arcuata* findet sich im ungarischen Eocän etc.

1. *Vola Edwardsi* M.-E.

Taf. XII, Fig. 15.

1879. *Vola Edwardsi* M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 81.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III
Länge	35mm	40mm	42mm
Höhe	37	x	39

Oval-dreieckig im Umrisse, immer höher als lang, ziemlich gleichseitig, aber sehr ungleichklappig. Rechte Valve kahnförmig convex, Seiten steil abfallend, mit etwa 15—17 starken, durch breite Zwischenräume getrennten Rippen, 5 oder 6 von diesen sind grösser und stärker und manchmal dreitheilig.

Rippen und Furchen sind mit concentrischen, stellenweise stark hervortretenden Anwachsstreifen verziert. Linke Valve flach-convex, eine ähnliche Sculptur zeigend, nur entsprechen den Rippen der einen die Furchen der anderen Valve; Ohren klein, Wirbel gross und etwas übergebogen. Inneres nicht bekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *V. Edwardsi* steht sehr nahe der *V. quadricostata* d'Orb. (Terr. crét. t. 447, f. 1—7) aus dem Senon; die Sculptur ist aber insoferne verschieden, als bei der Kreideart immer auf je drei kleinere Rippen eine grössere, bei der Eocän-Species jedoch bereits auf zwei kleinere eine grössere Rippe folgt.

Geographische Verbreitung: *V. Edwardsi* findet sich nicht selten im untersten Eocän des Sentis 2—3.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10.

2. *Vola goniopleura* M.-E.

Taf. V, Fig. 12 *a*, *b*.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge	x	40mm
Höhe	32mm	? 36
Dicke	11	x

Etwas quer-oval, rundlich, gleichseitig, sehr ungleichklappig; rechte Valve ziemlich convex mit etwa 24 durch breite Zwischenräume getrennten, einen rechteckigen Querschnitt zeigenden Rippen. Feine wellige

Anwachsstreifen laufen über die correct glatten Rippen und Furchen. Die linke etwas concave Valve zeigt eine ähnliche Sculptur wie die rechte, nur treten hier die Anwachsstreifen etwas stärker hervor. Einige Rippen springen etwas mehr vor, diese sind aber ganz unregelmässig vertheilt. Ohren ziemlich gross, der Ansatzstelle nach zu schliessen. Inneres unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *V. goniopleura* nimmt eine ganz isolirte Stellung ein; am nächsten kommt ihr noch die *V. (Janira) alpina* d'Orb. (Terr. crét. t. 446, f. 5—8) aus dem Senon, doch besitzt diese eine andere Sculptur.

Geographische Verbreitung: *V. goniopleura* findet sich im untersten Eocän des Sentis sehr selten 1.

Verticale Verbreitung: Londonien (?) Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

3. *Vola subaequicostata* M.-E.

Taf. XII, Fig. 14.

1879. *Vola subaequicostata* M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 81.

Grössenverhältnisse: 28^{mm} Länge....

Rundlich-oval, etwas gewölbt, ziemlich gleichseitig aber sehr ungleichklappig, mit etwa 25 convexen Rippen, diese durch Zwischenräume getrennt, welche eben so breit wie die Rippen sind. Einige der Rippen, welche aber ganz unregelmässig vertheilt sind, ragen mehr hervor. Die Sculptur der Rippen ist eine ähnliche, wie bei *Pecten eocaenicus*.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *V. subaequicostata* steht am nächsten der *V. aequicostata* d'Orb. (Terr. crét. p. 637, t. 445, f. 1—4), aber auch der *V. goniopleurea*; letztere besitzt jedoch weniger und stärkere Rippen als erstere.

Geographische Verbreitung: *V. subaequicostata* findet sich im untersten Eocän des Sentis als Unicum.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

B. *Heteromyaria.*

6. Familie: AVICULIDAE d'Orb.

Zittel gliedert diese Familie in 4 Gruppen.

a) *AVICULINAE* Stol.

Genus: AVICULA Klein 1753.

Von den 19 bekannten Eocän-Species finden sich 5 im Barton, 10 im Parisien und 4 im Londonien.

Gümbel führt nur von Reit die *A. media*, von Stacring eine neue Species an.

Die Schafhäutl'schen *Avicula*-Species sind sämmtlich Ostreen. *Avicula* ist überhaupt selten im nordalpinen Gebiete und kenne ich auch nur zwei Species; keine dieser findet sich am Kressenberge, sondern eine in Mattsee und eine andere am Sentis.

1. *Avicula media* Sow.

Taf. VI, Fig. 9 *a, b*.

1812. *Avicula media* Sow., Min. Conch., vol. I, t. 2.
1836. „ „ Wheterell, Phil. mag., p. 464.
1847. „ „ Prestw., Geol. Journ. p. 401 (und geol. Journ., 1857, p. 122.)
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de palèont., vol. II, p. 391, n⁰.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss. p. 163.
1861. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 33, t. II, f. 1 *a, d*.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d, bayr. Alpengeb., p. 608, n⁰. 8.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 187.

Grössenverhältnisse: 28 mm Länge zu 37·2 mm Höhe und 13 mm Dicke in Mattsee; englische Exemplare messen bei 38 mm Länge 30 mm Höhe.

„Sehr ungleichseitig, oval-dreieckig, sehr schief, Schale glatt, gebrechlich. Linke Valve convex, etwas aufgebläht, rechte Valve sehr niedergedrückt. Wirbel hervorragend mit langem Schlossrand." Wood.

Aus der Schichte III von Mattsee liegt ein unvollständig erhaltenes Individuum vor, welches noch die meiste Ähnlichkeit mit dieser Species hat, nur ist sie etwas kleiner und nicht so ungleichklappig wie die englischen Exemplare.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *A. media* Sow. kommt manchen anderen Eocän-Species, so namentlich der *A. Hoernesi* Dsh. aus dem Pariser Becken nahe.

Geographische Verbreitung: *A. media* Sow. findet sich bis jetzt nur im Eocän Englands und im Wemmelien Belgiens. Gümbel führt sie auch von Häring an.

Ein Exemplar stammt aus Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Nord, Parisien Süd, Bartonien Nord und Süd, Tongrien Süd.

2. *Avicula papyracea* Sow.

1840. *Avicula papyracea* Sow., Geol. Transact., 2. ser. vol. V, t. VIII, f. 16.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 164.
1861. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 54, n⁰. 3, t. XI, f. 2 *a*, *c*.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 83.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von England		vom Sentis
Länge	14 mm	38 mm	24 mm
Höhe	11	31	19
Dicke	x	x	x

„Schale sehr zart, papierdünn, schief kreisförmig, zusammengedrückt, concentrisch gerippt oder gewellt, mit sehr kleinen ungleichen Ohren." (Wood.)

Die Übereinstimmung ist eine gute.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *A. papyracea* nimmt eine sehr isolirte Stellung ein und gleicht in gewissen Beziehungen manchen Posidonyen, ist aber noch eine echte *Avicula*.

Geographische Verbreitung: *A. papyracea* findet sich im englischen Londonien, sowie im Londonien des Sentis.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord.

b) AMBONYCHINAE Mill.

Diese Unterfamilie fehlt im Eocän vollständig.

c) INOCERAMINAE Stol.

Genus: GERVILLIA Defrance 1820.

Es existirt nur Eine Species aus dem untersten Eocän des Pariser Beckens, alle übrigen sind älter.

Genus: PERNA Bruguières 1792.

Es existiren im Ganzen 6 Arten dieses Genus im Eocän, darunter eine amerikanische.

Im Eocän der Nordalpen kömmt dieses Genus nur in den oberen Horizonten vor, im unteren fehlt es.

d) VULSELLINAE Stol.

? Genus: DIMYA Rouault 1850.

Von 7 hieher zu zählenden Gattungen sind nur 3, darunter 2 sehr zweifelhaft im Eocän vertreten.

Eine Eocänspecies aus den Pyrenäen.

Gümbel gibt zwar an, dass dieses Genus auch am Kressenberge vorkommt (vergl. Gümb. l. c. 1861, p. 662), ich habe dasselbe aber nicht gefunden.

Genus: VULSELLA Lamk. 1799.

Eine kurze Monographie des Genus *Vulsella* findet sich von Munier-Chalmas im Bulletin de la Soc. Lin. de la Normandie. Caen 1862—63.

Die 18 recenten Vertreter dieses Genus bewohnen die tropischen Meere des Ostens und finden sich hauptsächlich um Ceylon, im rothen Meere, in Tasmanien und bei Zanzibar.

Im Eocän finden sich im Ganzen 17 Species, wovon nur 4 auf das Eocän Nord entfallen, hingegen 13 auf das südliche Eocän; keine Art ist gemeinsam.

Die verticale Vertheilung gibt folgendes Schema: [1]

Bartonien	Parisien, Londonien	Suessonien
1	12 ╲ 1 ╱ 3	2

Im Eocän der Nordalpen finden sich vier Species, welche sämmtlich diesem Gebiete eigenthümlich sind; nur Eine Art hat eine weitere horizontale Verbreitung. Das Übergreifen einer zweiten auf das indische Eocän erscheint zweifelhaft, ebenso das einer dritten auf die Pyrenäen.

Es finden sich folgende vier Arten:

1. *Vulsella caudata* n. n.

Taf. VI, Fig. 15 *a, c*.

1863. *Ostrea curvirostris* Schfhtl., Leth. geogn., p. 142, t. XXXIV. f. 9, t. LXV^b, f. 18 *a, b*.
1861. *Vulsella exogyra* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.
1865. „ „ Gümb., Neues Jahrb., p. 146, n⁰. 75.
1847. *Ostrea longicauda* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 1010.
1846. „ „ d'Arch., Mém soc. géol. Fr., 2. sér., t. III, p. 429, t. XIII, f. 3.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge	33^{mm}	42^{mm}
Höhe	17	19
Dicke	11	x

Schale länglich-oval zusammengedrückt, sehr ungleichseitig, ziemlich fest, aussen mit concentrischen Anwachsstreifen, welche auf der linken Valve regelmässiger als auf der rechten erscheinen, Vorderrand steil abfallend, Hinterrand steil ausgezogen. Im Innern der rechten Valve läuft ein ovaler Kiel, welchem in der linken Valve eine dichte Furche entspricht. Die Wirbel sind etwas entfernt und eingekrümmt, der Schlossrand sehr kurz, gekrümmt, mit breiter trigonaler Ligamentgrube. Muskeleindruck gross, länglich-halbmondförmig; vielleicht existirt noch ein zweiter sehr kleiner unter dem Wirbel. Von einem Übergreifen der einen Schale über die andere, wie es Schafhäutl angibt, ist nichts zu bemerken.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *V. caudata* besitzt unstreitig eine gewisse Ähnlichkeit mit der von d'Archiac beschriebenen *O. longicauda*, diese ist kleiner und läuft nach hinten viel spitzer aus. Der äusseren Form nach ist sie auch der *V. falcata* Nils. ähnlich, welche Coquand nur mehr als eine Varietät der *V. vesicularis* gelten lässt. Auch die Auffassung Gümbel's, als wäre unsere Species die *V. exogyra* d'Arch. (Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, 1850, t. 30, f. 79) ist nicht zutreffend, eher stimmt noch d'Archiac's Figur t. XIII, f. 8; aber auch hier fehlt der Kiel. Auch der Name *curvirostris* trifft nicht zu, und schlage ich daher vor, diese Species *V. caudata* zu nennen.

Geographische Verbreitung: *V. caudata* ist bisher nur aus dem Emanuel- und Max-Flötze des Kressenberges bekannt, und findet sich hier nicht häufig (2).

---

[1] Die zwischen den Strichen ╲ ╱ stehende Zahl gibt die Zahl der gemeinsamen Arten an.

Verticale Verbreitung; (?) Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 6. Erhaltungszustand gut.

2. *Vulsella falcata* Mstr.

1828. *Vulsella falcata* Mstr., in Keferst, Deutschl., vol. VI, p. 99.
1840. „ „ Mstr., in Goldf., Petref. Gam., vol. II, p. 103, t. CVII, f. 10.
1846. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 214, t. VIII, f. 2, 3 (var.).
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 1373,
1850. *Ostrea Hersilia* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p, 327, n°.549.
1850. *Vulsella falcata* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 440 u. 454.
1851. „ „ Emm., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. II, p. 14.
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb., p. 156.
1855. *Ostrea hersilia* Spada. Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. VIII, p. 1211.
1861. *Vulsella falcata* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n°. 65.
1862. „ „ Hauer u. Stache, Geologie von Siebenbürgen, p. 115.
1863. „ „ Schfhtl., Leth. geogn., p. 152, t. XXXVI, f. 6 *a*, *b*.
1867. „ „ d'Arch., Tchih., Asie min. Paléont., p. 231, var. *c*.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XI. Lief., p. 90.
1873. „ „ Bouillé, Compt. rend. des trav. du congrès scientif. de Fr., Paris, p. 22.
1876. „ *hersilia* Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 64, 67, 69, 71.
1877. „ *falcata* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. géol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 111, 114, 116.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. géol. Karte der Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 323. (auch Bol. vol. X, t. XI, f. 14—16.)
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol.. XXX, p. 98 u. 107.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. géol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Spanien	II von Biarritz	III von Steinbach	IV vom Kressenberge	V
Länge	50mm	48mm	42mm	58mm	62mm
Höhe	38	37 ?	32	45	? 32
Dicke	x	12	12	19	16

Etwas ungleichklappig, flach, sonst von ausserordentlich variabler Gestalt, meistens jedoch halbmond-sichelförmig. Schale dünn mit concentrischen Anwachsstreifen. Wirbel von wechselnder Lage, manchmal nahezu in der Mitte gelegen (vergl. d'Arch. t. 8, f. 2), rücken sie manchmal weit nach vorne. Gegen den Schlossrand findet meistens eine unbedeutende Verdickung der Schale statt. Der Schlossrand selbst ist kurz, besitzt jederseits eine breite dreieckige Ligamentgrube und ist fein längsgestreift. Muskeleindruck verlängert nach hinten gerückt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *V. falcata* kommt am nächsten der *V. deperdita* Lamk. aus dem Eocän des Pariser Beckens. Der Name *V. falcata* hat die Priorität vor dem von d'Orbigny vorgeschlagenen *V. hersilia.* d'Archiac's drei Varietäten sind mit *V. falcata* zu vereinigen, nachdem sie nur auf unwesentliche Verschiedenheiten der Gestalt gegründet sind.

Geographische Verbreitung: *V. falcata* findet sich häufig im Eocän Spaniens und der Pyrenäen, sowie in den Apenninen und in Siebenbürgen, sonst ist sie nur aus dem Eocän der Nordalpen bekannt. Sie findet sich hier in der Schweiz an den Lowerzerhängen in Gschwendt etc., Blangg, Euthal, Krätzerlibach, Steinbach *a*—*c* 4, *d* 2, am Rigi, Churfürsten, Leugengen und Fähnern, am Grünten, im Emanuel-, Ferdinand-, Josef-, Max- und Christoph-Flötze des Kressenberges (4), Mattsee Schichte ?II und III und im Gschliefgraben.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd, Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke circa 200. Erhaltungszustand gut.

3. *Vulsella folium* Schfhtl. n. sp.

1847.? *Vulsella dubia* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 1010.
1850.? *Ostrea vulsellaeformis* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 439, t. XIII, f. 5 *a*.
1862.? *Vulsella legumen* Hauer u. Stache, Geologie von Siebenbürgen, p. 615.

1863. *Ostrea folium* Schfhtl., Leth. geogn., p. 142, t. XXXIV, f. 10.
1854.?? *Vulsella legumen* d'Arch., et Haime, Les Num. de l'Inde, p. 276, t. XXIV, f. 18.
1880.? „ „ Zittel, Palaeontogr., vol XXX, p. 104, 107, 111, 115, 126 (auch Vaillant, Bull., 1865, p. 247).

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Trabay	vom Kressenberge
Länge	10—10·5mm	11—19mm
Höhe	28·5	45

Sehr flach, Schale sehr dünn, zerbrechlich, kurz, sich nach unten zu verbreiternd; die zweiten Zahlen geben die grösste Breite an, dabei aber ziemlich hoch; aussen mit concentrischen Anwachsstreifen versehen. Wirbel der rechten allein bekannten Valve niedergedrückt, etwas spiral eingerollt. Schlossrand kurz; es war ebenso wie das Innere der Schale bei der leichten Zerbrechlichkeit der Schale nicht freizulegen.

Die von d'Archiac nur mit grossem Zweifel zu den Ostreen gestellte *O. vulsellaeformis* kommt der Schafhäutl'schen Species sehr nahe, und vereinige ich daher, wenn auch mit Vorbehalt, beide Species.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *V. folium* nimmt eine ziemlich vereinzelte Stellung ein; am nächsten kommt ihr die *V. legumen* d'Arch., welche vielleicht auch, wenn auch weniger wahrscheinlich, noch mit unserer Species vereinigt werden könnte. Auf die blosse Abbildung hin lassen sich keine sicheren Schlüsse ziehen, zumal ja auch der Erhaltungszustand von *V. folium* Vieles zu wünschen übrig lässt.

Geographische Verbreitung: *V. folium* findet sich zu (?) Trabay in den Pyrenäen, sowie im Emanuel- und Ferdinand-Flötze des Kressenberges (2); vielleicht auch in Siebenbürgen, Egypten und Indien.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 4.

4. ***Vulsella trigona*** Schfhtl.

1863. *Vulsella trigona* Schfhtl., Leth. geogn., p. 150, t. XXXVI, f. 5 *a, b*.

Grössenverhältnisse: Länge 29mm, Höhe 30mm, Dicke circa 15mm.

Nahezu so lang als hoch, sehr ungleichseitig, ziemlich gleichklappig, bauchig, von unregelmässig rhombischem Umrisse. Schale dünn, gebrechlich, mit concentrischen erhabenen Anwachsstreifen versehen. Vorderrand steil, Hinterrand sichelförmig verlängert. Wirbel stark eingekrümmt, sich mit den Spitzen beinahe berührend.

Alles Ubrige unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *V. trigona* steht jedenfalls der *V. falcata* Mstr. am nächsten Würden Übergänge vorhanden sein, so könnte man sie vielleicht nur als eine Varietät dieser ausserordentlich variablen Species betrachten; dieses ist aber bis nun nicht der Fall.

Geographische Verbreitung: *V. trigona* findet sich, wenn auch selten, im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 3. Erhaltungszustand minder gut.

Genus: VULSELLINA Raincourt 1874.

Es existirt nur eine Species aus dem Grobkalke des Pariser Beckens.

7. Familie: **MYTILIDAE** Lam.

Von 15 hieher gehörigen Gattungen finden sich 6 sicher im Eocän, darunter folgende im unteren Eocän der Nordalpen.

Genus: MYTILUS Brug. 1791 (Lin. 1758).

Von der Trias bis recent, circa 200 fossile und 61 recente Arten, letztere Strandbewohner aller Zonen.

Es sind mir aus dem Eocän 15 Species des Genus *Mytilus* bekannt, von welchen sich ursprünglich 8 in Barton und Nohen, 8 in Parisien und 6 in Londonien und tiefer finden.

Gümbel führt den *M. rimosus* Dsh., sowie den hohen *M. antiquorum* Sow. aus dem Crag an, ich konnte beide nicht finden. Die zwei von Schafhäutl citirten Arten des Genus *Mytilus* gehören zu *Septifer*.

Ich kenne überhaupt keinen echten *Mytilus* vom Kressenberge, hingegen eine Species aus Mattsee und der Schweiz.

1. *Mytilus affinis* Sow.

1826. *Mytilus affinis* Sow., Min. Conch., t. 532, f. 1, (Ag. Uebersetzung etc., p. 553.).
1846. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. II, p. 246.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 770.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 424, n⁰. 1633.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit foss., 2. ed., p. 215.
1861. „ „ Wood., Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 61, t. XII, f. 1 *a, d.*
1869. „ *Suitanus* M.-E., Journ. Conch. Paris, p. 291.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78, t. I, f. 17.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von England	der Schweiz	von Mattsee
Länge	18—26mm	21mm	21mm
Höhe	40—59	43	40

„Schale zart, verlängert, keilförmig oder schief verlängert, glatt, etwas gekielt, Rückenwand ziemlich gerade, innen perlmutterglänzend. Schloss zahnlos.“ Wood.

Hält man an der jetzt eingeführten Bezeichnungsweise fest, so ist die Schale höher als lang. M.-Eymar vereinigt heute seinen *M. Suitanus* mit dem *M. affinis* Sow. Das Unicum von Mattsee ist ein Steinkern, welcher in Form und Grösse gut stimmt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Bereits M.-Eymar weist auf die nahe Verwandtschaft des *M. affinis* mit dem *M. edulis* Lin. hin. Von den Eocänformen des Pariser Beckens steht ihm am nächsten *M. laevigatus* Dsh.

Geographische Verbreitung: *M. affinis* findet sich im obersten Eocän Englands (Headonhill, Collwellbay), in den Nordalpen findet er sich in der Schweiz: Iberg, sowie in Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Barton Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

Genus MODIOLA Lamarck 1799.

Vom Devon bis recent; circa 150 fossile Arten. Die recenten 87 bewohnen verschiedene Meerestiefen.

Die Abtrennung eines Genus von dem vorhergehenden ist jedenfalls eine ziemlich willkürliche und bei manchen Species erscheint es sehr schwierig, denselben einen bestimmten Platz anzuweisen.

Es existiren bis jetzt 44 eocäne Arten des Genus *Modiola*; von diesen sind 20 obereocän, 13 gehören dem Parisien an, 11 dem Londonien und Suessonien.

Im alpinen Gebiete ist *Modiola* sehr selten.

Die Eine von Gümbel angeführte *M. Kressenbergensis* gehört in das Genus *Septifer*, hingegen ist die Schafhäutl'sche *Modiola flabellum* eine gute Art.

Aus dem Unter-Eocän der Nordalpen sind folgende 4 Species bekannt:

1. *Modiola flabellum* Schfhtl.

Taf. VI, Fig. 10.

1863. *Modiola flabellum* Schfhtl., Leth. geogn., p. 157, t. XXXV, f. 4 *a, b.*

Grössenverhältnisse: Exemplare

	vom Kressenberge	von Mattsee
Länge:	59mm	66mm
Höhe:	27	34
Dicke:	25	30

Länglich-oval, vorne etwas verschmälert, hinten breiter werdend schwach gestielt; die grösste Dicke liegt vorne. Der Wirbel ist klein, schief, herzförmig, greift nicht über den sehr steilen Vorderrand hinaus. Am Unterrand findet sich eine seichte Einbuchtung; der Hinterrand ist gekrümmt. Der Schlossrand ist schief und lang; die Schale, welche auf einem Exemplar aus Mattsee in Resten erhalten war, zeigt deutliche sehr feine regelmässige concentrische Anwachsstreifen. Auch Spuren einer sehr feinen Radialstreifung sind sichtbar.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *M. flabellum* kommt am nächsten der *M. subcarinata* Dsh., unterscheidet sich aber von dieser durch den schwachen Kiel, die viel seichtere Einbuchtung am Unterrande, sowie durch den Besitz von Radialstreifen.

Geographische Verbreitung: *M. flabellum* Schfhtl. ist bis jetzt nur aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges und aus Mattsee Sch. III bekannt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 6. Erhaltungszustand gut.

2. *Modiola subcarinata* Lamk.

1805. *Modiola subcarinata* Lamk., Ann. du Mus., vol. VI, p. 222, vol. IX, t. XVII, f. 10.
1818. „ „ Sow., Min. Conch., t. 210, f. 1?
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 256, nº. 1, t. XXXIX, f. 4, 5.
1824. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XXXI, p. 514.
1830. *Mytilus subcarinatus* Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 561, nº. 31.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VII, p. 29, nº. 1.
1847. *Modiola subcarinata* Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 370, 371.
1848. „ „ Bronn, Ind. palaeont., vol. I, p. 739.
1850. *Mytilus subcarinatus* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 391, nº. 1071.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progr. de la géol., vol. III, p. 268.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 433 u. 453.
1854. *Modiola subcarinata* Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 212.
1855. *Mytilus subcarinatus* Pict., Traité de paléont., 2. sér., vol. III, p. 581, t. 81, f. 7.
1864. *Modiola subcarinata* Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 77, t. XIX, f. 20.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. II, p. 25, nº. 26.
1876.? „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, vol. III, p. 30.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. scienc. geol., vol. XIII, p. 234
1880. „ „ Roman., Mater. zur Geol. von Turkestan, 1. Abth., p. 87, t. VII, f. 1 *a—d*.
1879. *Mytilus subcarinatus* M.-E., Vierteljahresschr. d. Zürch. naturf. Ges., p. 84.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von England	von Frankreich	vom Sentis
Länge:	69mm	69mm	45mm
Höhe:	28	28	17

„Schale eiförmig-länglich, in der Mitte eingebogen, vorne ziemlich spitz, hinten breiter, glatt, mit Anwachsstreifen geziert. Wirbel sehr klein, eingebogen, etwas herzförmig, Hinterrand ausgezogen, etwas gekielt." Dsh.

Das Exemplar vom Sentis stimmt ziemlich gut, nur ist es etwas kleiner.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Es sind dieser nur sehr wenige. Am nächsten steht ihr die vorhergehende Species, diese ist aber viel mehr geschwungen. Auch *M. Volhynica* Hoern. steht dieser Art sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *M. subcarinata* findet sich in Westfrankreich, im unteren Grobkalk des Pariser Beckens, im englischen Eocän, ferner in Biarritz, Turkestan und in der Schweiz im untersten Eocän am Sentis, ferner auch am Holingstein bei Stockerau.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Nord, Parisien Süd, Bartonien Süd?

3. *Modiola spathulata* Lamk.

1324. *Modiola spathulata* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 259, nº. 3, t. XXXIX, f. 11—13.
1854. *Mytilus spathulatus* Héb. et Renev., Terr. num. sup., p. 68.
1864. *Modiola spathulata* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 17, nº. 10.

Hébert und Renevier citiren diese Art von den Diablerets; unter der von Herrn Prof. Balzer bezogenen Suite von Diablerets-Fossilien findet sie sich nicht, ich führe sie daher der Vollständigkeit halber an. Im Übrigen beweist ihr Vorkommen wieder nur, dass die Eocänschichten der Diablerets in das Parisien M.-Eymar's fallen.

4. *Modiola sulcata* Lamk.

1805. *Modiola sulcata* Lamk., Ann. du Mus., vol. VI, p. 222, vol. IX, t. XVII, f. 11 *a*, *b*.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 258, t. XXXIX, f. 9, 10.
1824. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XXXI, p. 515.
1830. *Nitylus sulcatus* Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 566, nº. 6.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VII, p. 30, nº. 6.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 135, nº. 18.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 370 u. 371.
1848. *Modiola sulcata* Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 740.
1850. *Mytilus sulcatus* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 391, nº. 1072.
1854. *Modiola sulcata* Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 212.
1859. „ „ Peters, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 504 u. 506.
1861. „ „ Wood, Eoc. Brit. Biv. (Pal. Soc.), p. 72, t. XXIII, f. 11.
1864. *Modiolaria sulcata* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 15.
1872. *Modiola sulcata* Nyst et Mourl., Gîte fossilif d'Aeltre, p. 8, nº. 8.
1876.? „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz (Pau), vol. II, p. 90.
1880. „ „ Roman., Mater. zur Geologie von Turkestan, I. Lief., p. 87, t. III, f. 1 *a*.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 234.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von England	vom Pariser Becken	von Mattsee
Länge:	15mm	15—20mm	14mm
Höhe:	20	18—40	19
Dicke:	x	x	10

Schale verlängert, spatenförmig, schief, niedergedrückt, vorne und hinten radial gefurcht, in der Mitte glatt. Wirbel sehr klein, Vorderrand sehr kurz gekerbt. Dsh.

Von Mattsee liegt ein Steinkern vor, welcher sehr gut mit Wood's Figur, t. XXIII, f. 11 stimmt. Pariser Exemplare, welche im Allgemeinen grösser werden, stimmen gut in der Form damit überein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Deshayes vergleicht diese Species mit der *M. discrepans* und *M. discors*, mit welchen sie wohl die Sculptur, nicht aber Gestalt gemeinsam hat.

Geographische Verbreitung: *M. sulcata* findet sich im Grobkalk des Pariserbeckens, sowie im Barton von England. Aus den Nordalpen ist sie nur als Unicum aus Mattsee, Schichte III bekannt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Barton Nord.

Genus LITHOPHAGUS Megerle v. Mühlfeld 1811.

Carbon? bis recent; 34 lebende Arten sind grösstentheils Bewohner der Tropen.

Es gibt im Ganzen bis jetzt sechs eocäne Species.

Am Kressenberge, sowie in der Schweiz kommen sicher folgende zwei Arten vor:

1. *Lithophagus cordatus* Lamk.

Taf. VI, Fig. 11 *a*, *b*.

1805. *Modiola cordata* Lamk., Ann. du Mus., vol. VI, p. 129, vol. IX, t. XVII, f. 11—12, t. XVIII, f. 1.
1824. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. I, p. 516.
1832. *Mytilus cordatus* Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, q. 571, nº. 39.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd.
1844. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 268, nº. 14, t. XXXIX, f. 17—19.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 190, nº. 5.
1846. „ „ Leym., Mém. soc. géol., Fr., 2. sér., vol. I, p. 37.
1848. *Lithodomus cordatus* Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 660.

1850. *Lithodomus cordatus* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 391, n⁰. 1088.
1850. *Mytilus cordatus* d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 268.
1854. *Lithodomus cordatus* Bell., Mem. Acad. Torino, p. 25, n⁰. 61.
1835. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. sér., vol. III, p. 584.
1864. „ „ Desh., Anim. sans vert., vol. II, p. 19, n⁰. 15.
1870. „ „ Fuchs, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., vol. XXX, p. 168.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. III, p. 72 (auch Beil. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870).
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.
1882. *Modiola cordata* Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 234.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Sauerbrunn	vom Kressenberg	vom Untersberg
Länge:	15mm	30mm	24mm	31mm
Höhe:	8	10	9	11
Dicke:	x	x	9	11

„Schale verlängert, cylindrisch, gebogen, gewölbt, glatt, Wirbel aufgeblasen, vorne eingebogen, herzförmig, etwas spiral hervorragend" (Dsh.).

Das Unicum von Götzreit am Kressenberge zeigt nun ganz die so ausserordentlich charakteristische Gestalt, ist jedoch leider nur Steinkern. Das Exemplar von Sauerbrunn ist dem ganz ähnlich, nur nicht so gross.

Geographische Verbreitung: *L. cordatus* findet sich im Eocän des Pariser Beckens, in Arton bei Nantes, in den Pyrenäen, in Egypten. Im Eocän der Nordalpen citirt ihn M.-Eymar aus Sauerbrunn bei Iberg als Unicum. Ein Exemplar stammt aus dem Götzreiter Graben, eines aus dem Elendgraben.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien?

Zahl der untersuchten Stücke 2.

2. *Lithophagus Deshayesi* Dix.

Taf. VI, Fig. 12 *a*, *b*.

1805. *Modiola lithophaga* Lamk., Anim. sans vert, vol. VI, p. 115, n⁰. 92.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 267, n⁰. 13, t. XXXVIII, f. 10—12.
1848. *Lithodomus lithophagus* Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 660 (excl. pl. Synon.).
1850. „ *sublithopsagus* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 391, n⁰. 1083.
1850. „ *Deshayesi* Dix., Geol. and foss. of Sussex, p. 94 u. 171, t. II, f. 98.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 207.
1854. „ *sublithophagus* Bell., Mem. Acad. reale Torino, p. 26, n⁰. 62.
1854. „ *lithophagus* d'Arch. et Haime, Les Num. de l'Inde, p. 268.
1855. *Modiola lithophaga* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 564, t. 81, f. 9.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XII, p. 96.
1861. „ *lithophagina* Gümb., Geogn. Beschr. d. Alpengeb., p. 597, n⁰. 66.
1861. „ *Deshayesi* Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 64, t. XIII, f. 14.
1864. *Lithodomus Deshayesi* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 18, n⁰. 12.
1872. „ *sublithophagus* Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. III, p. 72.
1878. *Modiola Deshayesi* Mall., Mem. del mapa geol., p. 325.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la belg., vol. II, p. 179.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II von England	III des Kressenberges	IV
Länge:	34mm	25mm	11·5mm	36mm
Höhe:	12	9	4·5	11
Dicke:	x	x	3	10

„Schale verlängert, cylindrisch, gerade, vorne aufgebläht, Extremitäten stumpf, rückwärts mit kurzen, sehr feinen Längsstreifen und unregelmässigen abgeschnittenen Transversalstreifen" (Dsh.).

Die Übereinstimmung ist eine vollständige, so weit dies bei Steinkernen eben der Fall sein kann.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. Deshayesi* steht ausserordentlich nahe dem recent und im Pliocän vorkommenden *L. lithophagus* Lin., ebenso dürfte beim Vergleiche auch der cretacische *L. rugosus* d'Orb. zu berücksichtigen sein.

Geographische Verbreitung: *L. Deshayesi* findet sich im Eocän des Pariser Beckens, sowie in Bracklesham in England, selten im Laakenien Belgiens, in Egypten, ferner im Granitmarmor von Sinning, in Hammer am Kressenberge, ebenfalls selten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 5.

Genus: CRENELLA Brown 1827.

In Ganzen sind 16 Species, darunter 2 amerikanische, bekannt.

Im Eocän der Nordalpen fehlt dieses Genus bis jetzt.

Genus: ACROPERNA Conrad 1847.

Eine Species aus dem Eocän von Nordamerika.

Genus: SEPTIFER Resley 1848.

Eocän bis recent. Es sind bis nun nur 5 Species dieses Genus aus dem Eocän überhaupt bekannt, wovon Eine, die Schafhäutel'sche Species *S. elegans*, eine auf Steinkerne gegründete Art ist. 3 Species kennt man aus dem Pariser Becken, eine beschreibt Bayan aus dem vicentinischen Eocän.

In dem ganzen Gebiete der Nordalpen finden sich folgende 2 Species:

1. *Septifer elegans* Schfhtl.

1863. *Mytilus elegans* Schfhtl., Leth. geogn., p. 156, t. XXXV, f. 5 *a*, *b*.

Grössenverhältnisse: Das grösste Exemplar des Kressenberges misst 25mm Länge, 11mm Höhe und 9mm Dicke.

Klein, schief dreieckig, nach rückwärts verlängert, vorne spitz, hinten und unten abgerundet, ziemlich gewölbt. Von dem spitzen Wirbel verläuft ein schwacher Stiel nach rückwärts. Schlossrand gerade, manchmal sogar etwas concav, etwas mehr als $^1/_3$ der Länge der Schale betragend, deren Oberfläche mit feinen gegen den Rand hin sich manchmal gabelnden Radialstreifen bedeckt war.

Vom Kressenberge sind nur Steinkerne dieser Species bekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *S. elegans* kommt durch die Gestalt sehr nahe dem *Mytilus tenuis* Dsh., welchem aber jede radiale Berippung fehlt. Schafhäutl weist auf die Ähnlichkeit mit dem *Mytilus Brardi* und *acutirostris* hin. Nachdem nur Steinkerne vorhanden sind, ist die genaue generische Bestimmung überhaupt unsicher.

Geographische Verbreitung: *S. elegans* ist bisher nur aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges bekannt, in welchem sich derselbe nicht selten findet.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10.

2. *Septifer Eurydice* Bayan.

Taf. VI, Fig 13.

1861. *Modiola Kressenbergensis* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.
1863. *Mytilus pectinatus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 156.
1870. *Septifer Eurydice* Bayan, Études etc., p. 68, t. IX, f. 2.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Croce grande	II vom Kressenberge	III
Höhe:	16mm	10mm	10·5mm
Länge:	24	19	21
Dicke:	x	8	x

Verlängert, convex, nahezu viereckig, am Wirbel spitz, seitwärts abgeschnitten, stark gekielt auf der vorderen Seite. Schale mit verlängerten Längsrippen geziert, die sich manchmal gabeln und granulirt sind, Schlossrand wenig hervorspringend, geneigt. Scheidewand schmal, concav, ziemlich kurz, der Länge des Schlossrandes nach sich fortsetzend durch eine Platte, welche ziemlich schnell endigt. Der Rand dieser Muschel ist innen nicht crenelirt; er ist nur von den äusseren Rippen, welche ihn überholen, ausgezackt.

Die Exemplare des Kressenberges stimmen vollständig überein, nur sind sie etwas kleiner.

Ich ziehe die Bayan'sche Bezeichnung der Gümbel'schen vor, obwohl letztere die Priorität besitzt, da Bayan der erste war, der diese Species abgebildet und vollständig beschrieben hat.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Bayan weist bereits auf die nahen Beziehungen hin, in welchen unsere Species zu dem *S. Vaudini* Dsh. aus dem Pariser Becken steht.

Geographische Verbreitung: *S. Eurydice* findet sich in Croce grande des Vicentin — Bayan's Etage C — nicht selten, ferner kömmt er auch in den röthlichgrauen Mergeln des Josef-Flötzes, hier jedoch nicht häufig vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Erhaltungszustand gut.

Genus: DREYSSENA van Beneden 1835.

Drei Arten aus dem Ober-Eocän, darunter Eine aus dem Barton der Schweiz.

8. Familie **PRASINIDAE** Stoliczka.

Fehlt bis nun im Eocän.

9. Familie **PINNIDAE** Gray.

Genus PINNA Linné 1758.

Es gibt nur 9 eocäne Species des Genus *Pinna*.

Von diesen gehören 3 dem Ober-Eocän an, 6 dem Unter-Eocän.

Eine Art ist aus dem Eocän Amerika's bekannt.

Gümbel führt folgende Species an:

1. *Pinna leguminacea* Gümb.

Pinna leguminacea Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 661.

Grössenverhältnisse: Breite 8·6mm unten, 52mm Höhe.

„Die Schale ist sehr in die Länge gezogen, keilförmig, gleichklappig, schmal, gegen den Wirbel langsam zugespitzt, unten quer abgestumpft; die Oberfläche ist mit zahlreichen gröberen, runzeligen Längsstreifen und feinen, concentrischen Streifen besetzt." (Sammlung des Herrn Pauer.)

Fundort: Glauconitischer, thoniger Sandstein des Unterstollens am Kressenberge.

Ich konnte diese Species nicht mehr finden, führe daher das hierüber von Gümbel Citirte der Vollständigkeit halber an, nachdem nicht anzunehmen ist, dass eine Verkennung dieses so ausserordentlich charakteristischen Genus hätte stattfinden können.

C. *Honomyaria.*

10. Familie ACRIDAE Lamarck.

13 Gattungen, darunter 7 auch im Eocän vertreten.

Genus ARCA Linné 1799.

Circa 500 Arten vom Silur bis recent (160 Arten in den Meeren aller Zonen und in allen Tiefen).

Bis jetzt sind 108 Eocänspecies des Genus *Arca* beschrieben, worunter 10 Species aus dem Eocän Nordamerika's.

Sie vertheilen sich folgendermassen: 38 sind aus dem Barton und höher bekannt, 50 sind aus dem Parisien, 29 aus dem Londonien und 4 aus dem Suessonien beschrieben. 8 Arten finden sich gemeinsam im Bartonien und Parisien, 2 im Parisien und Londonien, 1 im Londonien und Suessonien.

Aus den Nordalpen sind im Ganzen bis jetzt 9 Species bekannt, wovon 7 Species aus dem Unter-Eocän, darunter drei eigenthümliche. Gümbel beschreibt 6 Species vom Kressenberge, von welchen ich zwei, *A. Bonelli* und *A. geminata*, nicht finden konnte; Schafhäutl beschreibt Eine.

1. *Arca Abbatiscellana* M.-E.

Taf. VI, Fig. 16 *a*, *b*.

1861. *Arca textiliosa* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 662.
1868. „ *appenzellica* M.-E., Cat. syst., p. 25 u. 80, n°. 49.
1877. „ *Abbatiscellana* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79, t. I, f. 18.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Steinbach	II vom Kressenberge
Länge:	30mm	37mm
Höhe:	16	23
Dicke:	20·5	20·5

„Quer eiförmig, gekielt, bauchig, ungleichseitig; mit ziemlich gleichen, fadenförmigen, zahlreichen, durch abstehende Anwachsstreifen zierlich gefurchten Rippen; Vorderrand kurz ausgeschnitten, abgerundet, Hinterrand verlängert, schwach gekielt, schief abgeschnitten, scharf winkelig. Manteleindruck etwas gebuchtet mit starken schiefen Buckeln. Schildchen gross, eiförmig, scharf, mit einigen in der Mitte winkeligen Furchen." (M.-E.)

Die Exemplare des Kressenberges, sowie solche von Mattsee stimmen vollständig mit solchen von Steinbach überein; nur sind die Mattseer Exemplare etwas kleiner. Gümbel liess sich wahrscheinlich durch die nahekommende Sculptur der Schale bestimmen, diese Art mit der *A. textiliosa* Dsh. zu vergleichen, welche aber in der Gestalt vollständig abweicht.

Eine sonst vollständig übereinstimmende, aber constant eine grössere Höhe zeigende Reihe von Individuen kann man als var. *alta* abtrennen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *A. Abbatiscellana* besitzt wenig Verwandte; am nächsten kommen ihr die *A. aviculina* Dsh. aus dem Barton; diese ist aber noch schmäler, sowie die recente *A. nivea* Reeve.

Geographische Verbreitung: *A. Abbatiscellana* findet sich nur im Eocän der Nordalpen und hier in der Schweiz in Steinbach *d* 1, der Leugengen und Fähnern, im Emanuel-, Max- und Christoph-Flötze des Kressenberges 4, in Mattsee Schichte III 2.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke über 50. Erhaltungszustand: Steinkerne mit Schalenresten.

2. *Arca ?asperula* Dsh.

Taf. IV, Fig. 19.

1860. *Arca asperula* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 883, n⁰. 22, t. 66, f. 4—6.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 26 u. 82, n⁰. 57.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 178 und 259.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens 35 : 13mm, des Kressenberges 40 : 14mm.

„Schale quer verlängert, schmal, jederseits gleichmässig stumpf, ungleichseitig, etwas unregelmässig, strahlenförmig längsgerippt, unregelmässig transversal kreuzweise gestreift. Mittelrippen klein, vorne dick, abstehend, granulirt, runzelig, hintere grösser, gewellt-granulirt winkelig, Wirbel breit, niedergedrückt, etwas schief, Schlossfeld sehr schmal, wenig gefurcht mit genäherten tiefen Furchen; Schloss schmal linear, sehr lang, in der Mitte mit sehr kleinen Zähnen, Ränder einfach." (Dsh.)

Die zwei vom Kressenberge bekannten Exemplare haben ebenfalls die lange Gestalt unserer Species und gleiche Sculptur, soweit sich diese bei dem schlechten Erhaltungszustand erkennen lässt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar gibt einer Gruppe dieses Genus den Namen der *A. asperula*, und war für ihn bei dieser Zusammenstellung offenbar die ähnliche Schalensculptur massgebender als die Gestalt. Ich wüsste auch wenige Species des Genus *Arca* zu nennen, die bezüglich der langen, schmalen Gestalt mit *A. asperula* zu vergleichen wären, höchstens noch die *A. angusta* Lamk., deren Vorderrand aber eine sehr charakteristische und von unserer Art ganz abweichende Gestalt zeigt.

Geographische Verbreitung: *A. asperula* findet sich in Westfrankreich im Barton des Pariser Beckens, sowie im ?Emanuel-Flötze des Kressenberges 1. (Ob nicht Max-Querschlag?)

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord ?, Barton Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Erhaltungszustand nicht gut.

3. *Arca biangula* Lamk.

Taf. VI, Fig. 20.

1805. *Arca biangula* Lamk., Ann. du Mus., vol. VI, p. 219, vol. IX, t. XIX, f. 3 *a*, *b*.
1816. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. II, Suppl., p. 944.
1821. „ *Branderi* Sow., Min. Conch., t. 276, f. 1, 2.
1835. „ *biangula* Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. ed., vol. XVI, p. 477, n⁰. 3.
1837. „ „ Bronn, Leth. geogn., vol. II, p. 938, n⁰. 1, t. XXXIX, f. 3.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 198, n⁰. 1, t. XXXIV, f. 1—6.
1845. „ „ Gein., Grundriess d. Verst., p. 449.
1847. „ „ Nyst, Tables synopt. des Arches, p. 12, n⁰. 32.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 92.
1850. „ *Branderi* Dix., Geol. of Sussex, p. 92, t. III, f. 23 und p. 169.
1850. „ *biangula* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 390, n⁰. 1041 u. p. 391, n⁰. 1060.
1854. „ „ Bronn et Röm., Leth. geogn., 3. ed., 7. Lief., p. 378, t. XXXIX, f. 3.
1854. „ *Branderi* Morr., Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 188.
1855. „ *biangula* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 551, t. 80, f. 8.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 867, n⁰, 1.
1864. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv., p. 80, t. XIV, f. 1.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 9 u. 64, n⁰. 4.
1870. „ „ Bayan, Bull. soc. géol., 2. sér., vol. XXV, p. 461.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 164, 179.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 234, 258.

Var. *hyantula*.

1824. *Arca hyantula* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 199, n⁰. 2.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 111, n⁰. 14.
1845. „ „ Gein., Grundriess d. Verst., p. 449.
1847. „ „ Nyst, Tables synopt. des Arches, p. 35, n⁰. 170.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 94.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 421, n⁰. 1628.

1860. *Arca hyantula* Sism., Dego u. Carcare (Mem. Acad. reale Torino), p. 7.
1860. „ *biangula* var. *hyantula* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 867, n⁰. 1.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von England	von Steinbach	des Kressenberges
Länge:	52mm	32mm	48mm	51mm
Höhe:	26	12	20	21
Dicke:	x	x	x	16

„Schale länglich, quer, schmal, ziemlich viereckig, schief, mit gebogenen keulenförmigen Wirbeln, Hinterseite schief ausgezogen, doppelt winkelig mit zahlreichen schuppig-granulirten Längsstreifen." (Dsh.)

Vom Kressenberge finden sich 2 Steinkerne, an 5 weiteren Exemplaren sind zum Theile die ganze äussere Schale, immer aber Reste derselben erhalten. Die Übereinstimmung ist eine gute.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *A. biangula* wird von M.-Eymar in die Gruppe *A. maculata* gestellt; sehr nahe verwandt ist ihr jedenfalls die höhere *A. Sandbergeri* Dsh., welche jedoch etwas länger ist und mehr hervortretende Wirbel besitzt. Die von Dehayes im Jahre 1824 aufgestellte Var. *b* dürfte gefallen, nachdem die *A. hyantula* mit unserer Art vereinigt wurde.

Geographische Verbreitung: *A. biangula* findet sich in Westfrankreich, im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens, in Ludes, im belgischen und englischen Eocän, in Budzak in der Ukraine, sowie in Dego und Carcare. Im Gebiete der Nordalpen kommt sie in der Schweiz vor, in Steinbach, sowie im Josefs-Flötze 2 (graue Mergel) und Emanuel-Flötze 1 des Kressenberges, in Mattsee Schichte III (1).

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Parisien Süd, Parisien Nord, Barton Süd, Barton Nord, Ligurien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 9. Erhaltungszustand ziemlich gut.

4. *Arca Caillaudi* Bell.

1852. *Arca Caillaudi* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 250, t. XIX, f. 2.
1861. „ *simplex* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 71.
1863. „ *lingua* Schfhtl., Leth. geogn., t. XXXVI, f. 7.
1869. „ „ Fuchs, Conchylienfauna von Kalinowka, p. 18, t. III, f. 5.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	aus La Palarea	aus Kalinowka	vom Kressenberge
Länge:	60mm	63mm	61mm
Höhe:	30	31	28
Dicke:	x	x	20

„Schale verlängert, quer, sehr ungleichseitig, die Wirbel finden sich in $^1/_4$ der ganzen Länge. Die Oberfläche ist mit concentrischen, unregelmässigen, wenig hervorragenden Furchen bedeckt, welche von engen, sculptirten, punktirten, wenig tiefen, auf der Hinterseite deutlicheren Radialstreifen übersetzt sind; auf letzterer unterscheiden sich 4—5 durch ihre bedeutendere Grösse; die Vorderseite ist sehr kurz, abgerundet; die Hinterseite ist im Gegentheil sehr lang ausgezogen, an den Wirbeln leicht eckig; der Schlossrand ist lang, gerade; die Mantellinie ist beinahe gerade, schief aufsteigend." (Bell.)

Schafhäutl und Fuchs geben keine Beschreibungen dieser Species. Gümbel berücksichtigt die Radialstreifung nicht und stellt diese Species zu *A. simplex* Bell. Thatsächlich ist aber die *A. lingua* Schafhäutl's nichts Anderes wie der Steinkern der *A. Caillaudi*, wie die übereinstimmende Grösse, Form und die Spuren der Sculptur erweisen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *A. Caillaudi* besitzt eine Menge verwandter Formen. Am nächsten steht ihr ohne Zweifel die *A. mytiloides* Brocchi, welche aber eine viel markirtere radiale Streifung besitzt. Auch die *A. Schwabenaui* Zitt. aus der Gosauformation, sowie die *A. Hugardiana* d'Orb. aus dem Albien kommen unserer Species nahe.

Geographische Verbreitung: *A. Caillaudi* findet sich in La Palarea, ferner in Kalinowka, im Eocän der Nordalpen bis nun nur im Emanuel-Flötze des Kressenberges 2.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Barton Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 6. Steinkerne.

5. *Arca distinctissima* M.-E.

Taf. VI, Fig. 17.

1861. *Arca barbatula* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 70.
1863. „ *striatula* Schfhtl., Leth. geogn, p. 157, t. XXXV, f. 6.
1866. „ *barbatula* Gümb., Neues Jahrb. etc., p. 148, n⁰. 97.
1868. „ *distinctissima* M.-E., Cat. syst., p. 27 u. 33, n⁰. 60.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.
1879. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Steinbach	II vom Kressenberge	III
Länge:	40mm	37mm	40mm
Höhe:	18	17	18
Dicke:	x	18	x

„Schale länglich, quer, schief viereckig, schmal, bauchig, in der Mitte gebuchtet, sehr ungleichseitig, mit zahlreichen durch Anwachsstreifen granulirten Rippen. Vorderrand kurz, abgeschnitten, abgerundet, Hinterrand verlängert, wenig verschmälert, gekielt, schief abgesetzt. Manteleindruck dem Rande fast parallel. Wirbel etwas aufgebläht, stumpf schief. Area ziemlich breit, länglich oval ausgezogen, mit 8 genäherten, sehr stumpfviereckigen Streifen versehen.“ M.-E.

Die Individuen von Mattsee kommen ganz denen des Kressenberges gleich.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar stellt die *A. distinctissima,* wenn auch mit Vorsicht, zu *Litharca* (*A. lithodomus* Sow.). Ich möchte sie eher zu *Barbatia* stellen, nachdem sie in der Form sich eher der *A. barbatula* Lamk. nähert, auch ähnliche Textur zeigt. Gümbel stellte unsere Art daher auch hieher, nicht berücksichtigend, dass sie eine anders beschaffene Area hat, sowie nach hinten sehr stark verlängert ist und sich auch verschmälert, was bei *A. barbatula* nie vorkömmt.

Geographische Verbreitung: *A. distinctissima* ist auf das Eocän der Nordalpen beschränkt und findet sich hier nicht selten in Steinbach, der Leugengen und Fähnern der Schweiz, sowie im Emanuel-, Max- und Christoph-Flötze des Kressenberges, in Mattsee Schichte III 2.

Bouillé führt 1876 (l. c. p. 56) *A. barbatula?* (Steinkern) an; vielleicht ist diese ebenso wie die von Hébert beschriebene *A. Brongniarti* (l. c. 1854, p. 37) mit unserer Art zu vereinigen.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 15. Steinkerne.

6. *Arca granulosa* Dsh.

Taf. VI, Fig. 18.

1824. *Arca granulosa* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 208, n⁰. 13, t. XXXII, f. 17, 18.
1847. „ „ Nyst, Tables synchr. des Arches, p. 32, n⁰. 165.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 94.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 265.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 390, n⁰. 1052.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 250, n⁰. 230.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 892, n⁰. 39.
1878. „ „ Mall., Mem. del mapa geol., p. 407.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II vom Kressenberge
Länge:	25mm	21mm
Höhe:	15	12·5
Dicke:	x	11

„Eiförmig-schief, quer ungleichseitig, dick, vorne schmäler, zart längsgerippt, mit erhabenen, schuppig granulirten Rippen, welche vorne schwächer sind. Wirbel aufgebläht, schief. Schlossrand gerade, vielzähnig, Ränder granulirt.“ (Dsh.)

Grösse und Formverhältnisse der Kressenberger Exemplare stimmen vollständig mit dieser Species von Deshayes. Auch die Sculptur ist am Steinkerne angedeutet.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *A. granulosa* Dsh. nimmt eine sehr isolirte Stellung ein, und weiss ich keine Species, welche ihr in der Form nahe käme, wesshalb sie auch sehr leicht erkannt werden kann.

Geographische Verbreitung: *A. granulosa* findet sich in Huesca (Spanien), im Parisien des Pariser Beckens und in La Palarea nördlich von Nizza. Im alpinen Gebiete kommt sie nur sehr selten im Emanuel-Flötze des Kressenberges vor, 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Barton Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 3. Steinkerne.

7. *Arca nummulitica* Gümb.

Taf. VIII, Fig. 2.

1861. *Arca nummulitica* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 662.

Grössenverhältnisse:

		I		II
Länge:	(Gümb.)	19·5‴	(42mm)	32mm
Höhe:	„	9	(19·5)	15·5

„Eine quer-ovale, stark ungleichseitige Arca ähnliche Form, welche im Umrisse der *A. interposita* nahesteht, jedoch ohne Impression und Kanten, gleichmässig gewölbt ist; sie kommt in der fein gegitterten Oberflächenzeichnung der *A. paucidentata* gleich. Der stark übergebogene Wirbel und die Spuren vom Schlosse stellen sie der letzteren Art nahe.“ (Gümb.)

Die beiden vom Kressenberge vorliegenden Stücke haben die oben angegebenen Maasse und eine Sculptur, welche derjenigen der *A. textiliosa* (vergl. Deshayes 1860, p. 67, f. 11—13) nahe kömmt; nur sind unsere Individuen viel länger. Eine *Arca*, welche der kleinen *A. textiliosa* im Umrisse gleichkömmt, kenne ich überhaupt nicht vom Kressenberge. Die zweite *Arca*, auf welche sich Gümbel bezieht, ist mir nicht bekannt, und konnte ich auch eine solche nicht finden. Ich behalte trotzdem den Gümbel'schen Namen bei.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *A. nummulitica* kömmt sonst der langen *A. asperula* in der Form sehr nahe, besitzt aber, wie gesagt, die Sculptur der *A. textiliosa*.

Geographische Verbreitung: 2 Exemplare finden sich in den Grünsanden, welche das Emanuel-Flötz begleiten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Schalenstücke.

Genus CUCULLAEA Lamk. 1801.

Vom Jura bis recent (3 Arten).

Im Ganzen sind 10 eocäne Cucullaeen, darunter 4 amerikanische aus dem Eocän bekannt.

Aus den Nordalpen finden sich 3 Species.

Eine citirt bereits Gümbel.

1. *Cucullaea crassatina* Lamk.

Taf. VII, Fig. 2 *a*, *b*.

1805. *Cucullaea crassatina* Lamk., Ann. du Musée, vol. VI, p. 338.
1805. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XII, p. 142.
1805. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 35.
1825. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 193, n⁰. 1, t. XXXI, f. 8, 9.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 455, n⁰. 2.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 107, n⁰. 3.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 357.
1850. *Arca* „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 306, n⁰. 180.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 197.
1855. „ „ Pictet, Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 550, t. 80, f. 6.
1860. *Cucullaea* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 908, n⁰. 1.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 69.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 38 u. 97, n⁰. 103.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 149.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II vom Kressenberge
Länge:	120 mm	110 mm
Höhe:	80	70
Dicke:	x	x

„Schale ziemlich trapezförmig, herzförmig, sehr aufgebläht, ungleichseitig, ungleichklappig, dick, gewichtig; mit zahlreichen niedergedrückten, auf der rechten Valve unterbrochenen Radialfalten; diese fehlen auf der linken fast gänzlich." (Dsh.)

Ein etwas verdrücktes, aber sonst ziemlich gut erhaltenes Exemplar ist thatsächlich diese Species. Auch die Sculptur stimmt, soweit sie sich erkennen lässt, vollständig.

Wood trennt die englischen Vorkommnisse unter dem Parkinson'schen Namen *C. decussata* ab; diese Art ist auch etwas kleiner und schiefer; vielleicht aber doch nur eine Varietät.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Ausser der schon erwähnten Species ist wohl auch noch die *C. incerta* aus dem Pariser Becken zu nennen. Eine entfernte Ähnlichkeit besitzen auch die jurasische *C. oblonga* Sow., sowie die cretacische *C. glabra* Mstr. Die Cucullaeen der Gosau-Formation sind sehr different von den eocänen.

Geographische Verbreitung: *C. crassatina* findet sich im Pariser Becken in den untersten Eocänschichten, im Landenien inferieur Belgiens, aus dem Eocän der Nordalpen findet sie sich nur im Ludwig-Querschlag selten.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord, Londonien Süd, Londonien Nord?

Zahl der untersuchten Stücke 1. Vollständig erhaltenes Exemplar und mehrere Bruchstücke.

2. *Cucullaea ?incerta* Desh.

Taf. VI, Fig. 21.

1824. *Cucullaea incerta* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 194, n⁰. 2, t. XXXI, f. 6, 7.
1837. „ „ Bronn, Leth. geogn., vol. II, p. 941, t. XXXI, f. 1.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 358.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 306, n⁰. 181.
1802. „ „ Bronn et Römer, Leth. geogn., 3. Ausg., 7. Lief., p. 386, t. XXXIX, f. 1.
1855. *Arca* „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 550.
1860. *Cucullaea* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 109, n⁰. 2.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 39 u. 98, n⁰. 103.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II vom Kressenberge	III von Mattsee
Länge:	55mm	59—29mm	30mm
Höhe:	40	45—22	23
Dicke:	x	49—23	26

„Schale länglich quadratisch, schief ungleichseitig, ungleichklappig, längsgrippt und quer sehr zart gestreift auf beiden Valven, mit zahlreichen niedergedrückten Rippen, Ränder gerade.“ (Dsh.)

C. incerta unterscheidet sich immer gut von Jugendexemplaren der *C. crassatina* dadurch, dass sie viel länger und auch viel mehr convex ist als diese. Von Mattsee findet sich ein Schalenstück, welches ziemlich sicher hieher gehört, sowie mehrere Steinkerne, die der Gestalt und Grösse nach wohl hieher gehören könnten, eine nähere Bestimmung aber des sonstigen schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht zulassen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. incerta* besitzt eigentlich wenige verwandte Formen. Am nächsten kommen ihr manche Species aus der Kreide, welche d'Orbigny alle unter *Arca* anführt.

Geographische Verbreitung: *C. incerta* findet sich im untersten Eocän-Horizonte des Kressenberges nicht häufig. Im Eocän der Nordalpen kömmt sie im Ludwig-Querschlage des Kressenberges selten vor, ferner in Mattsee im grauen mürben Sandsteine (das abgebildete Stück). Neun Exemplare stammen aus der Schichte III; es sind die oben erwähnten Steinkerne.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord, Londonien Süd, Parisien Süd?.

Zahl der untersuchten Stücke 12.

3. *Cucullaea Zollikoferi* M.-E.

Taf. VI, Fig. 25 *a*, *b*.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III
Länge:	21mm	36mm(?)	40mm
Höhe:	14	24	27
Dicke:	14	24	27

Quer-oval, schief, sehr ungleichseitig, aufgebläht, radial- und längs(?)gestreift. Wirbel klein, niedergedrückt, etwas eingekrümmt. Vorderseite kurz abgerundet. Hinterseite nach hinten und unten verlängert und zugespitzt, Lunula klein, breitlancettförmig, Area gross, ebenfalls breitlancettförmig, doppelt; innere Area etwas hervorragend. Alles Übrige ist unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Zollikoferi* nimmt eine ganz isolirte Stellung ein, und kenne ich bis jetzt keine verwandte oder näherstehende Art.

Geographische Verbreitung: *C. Zollikoferi* findet sich nicht sehr selten im untersten Eocän des Sentis 2—3.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 8.

Genus PECTUNCULUS Lamk. 1801.

Von der Kreide bis recent (circa 60 meistentheils tropische Arten).

Im Ganzen gibt es 40 eocäne Species des Genus *Pectunculus*, darunter 6 amerikanische.

Die 24 eocänen vertheilen sich folgendermassen: 16 fallen in das Ober-Eocän, 26 in das Unter-Eocän, 8 sind beiden gemeinsam.

Im Unter-Eocän kommen 13 Arten im Parisien, 8 im Londonien und 5 im Suessonien vor. Im alpinen Gebiete finden sich 6 Species, darunter eine eigenthümliche. Gümbel führt 1, Schafhäutl 2 Species an.

Der von Gümbel angeführte *P. pulvinatus* ist höchst wahrscheinlich der *P. Alpinus* M.-E.

1. *Pectunculus Alpinus* M.-E.

1863. *Pectunculus sublaevis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 158, t. XXIV *a*, f. 7.
1863. ? „ *obsoletus* Schfhtl., Leth. geogn.. p. 158· t. XXIV *a*, f. 8.
1868. „ *alpinus* M.-E., Cat. syst., p. 40 u. 99, n⁰. 109.
1861. ? „ *pulvinatus* Gümb. Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 75.
1877. „ *alpinus* M.-E., Tertiär von Einsideln, p. 79, t. I, f. 19.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 106, 111, 115.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 68.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Steinbach	vom Kressenberge		von Mattsee		
Länge:	48mm	41mm	49mm	15mm	21mm	31mm
Höhe:	48	40	47	15	20	31
Dicke:	x	25	34	8·5	12	19

„Schale ziemlich kreisrund, ziemlich gleichseitig, mehr weniger bauchig, dick und stark, ziemlich glatt, mit 70—75 schmalen, schwachen, gleichen Rippen; Vorderrand abgerundet, Hinterrand ein wenig schief, etwas winkelig; Wirbel mehr weniger stumpf; Area wenig breit, sehr geneigt, mit winkeligen Furchen in der Mitte; Schlossplatte dick, leicht gebogen, mit dicken länglichen Zähnen.“ (M.-E.)

Schon Mayer-Eymar weist auf die starke Variationsfähigkeit dieser Art hin, was die äusseren Formverhältnisse anbelangt. Die Exemplare Mattsee's sind viel besser, zum Theile mit Schale erhalten und bestätigen nur die Mayer-Eymar'schen Beobachtungen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mayer-Eymar stellt den *P. Alpinus* in die Nähe des *P. brevirostris* Sow. (Min.Conch. t. 372, f. 1—2), welcher entschieden eine ähnliche, wenn auch etwas schiefere Form und weniger zahlreiche Rippen hat. Gümbel identificirt unsere Art höchst wahrscheinlich mit dem *P. pulvinatus* Lamk., welcher aber viel weniger Rippen besitzt. *P. obsoletus* Schfhtl. non Gldf., mit welchem Schafhäutl unsere Art identificirt, hat nur eine entfernt ähnliche Form, aber weniger und erhabenere Rippen. Das Original Schafhäutl's *P. obsoletus* konnte ich nicht finden (siehe auch *Cardium helveticum*). Schafhäutl's *P. sublaevis* gehört jedenfalls hieher.

Geographische Verbreitung: *P. Alpinus* ist bis nun auf das nordalpine Gebiet beschränkt und findet sich hier in der Schweiz in Blangg, Euthal, Steinbach *a—c* 3, *d* 4, im Flytachtobel, der Leugengen, den Fähnern, ferner am Grünten, Kressenberg: Emanuel-, Josef-, Max- und Christoph-Flötz 4, Jobstenbruch, Mattsee Schichte III 3—4. Das Fehlen dieser Species aus den anderen nordalpinen Localitäten dürfte nur darauf beruhen, dass diese nur sehr unvollständig ausgebeutet sind, und dürfte diese Art zu jenen wenigen Species zählen, welche für das Eocän der Nordalpen charakteristisch sind.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke über 150. Steinkerne mit Schalenresten.

2. *Pectunculus depressus* ? Desh.

1824. *Pectunculus depressus* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 222, n⁰. 3, t. XXXV, f. 12—14.
1826. „ *obliquus* Desh., Dict. des scienc. nat., vol. XXXIX, p. 224.
1832. „ *depressus* Desh., Encycl. méth. Vers., p. 742, n⁰. 4.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 409, n⁰. 1.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 113, n⁰. 1.
1849. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 937,
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 424, n⁰. 1627.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 266.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 253, n⁰. 145.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 861, n⁰. 15,
1867. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, VI. Lief., p. 112.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 42 u. 102, n⁰. 17.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Pilatus
Länge:	45mm	40mm
Höhe:	45	39
Dicke:	x	x

„Schale rundlich, schief ungleichseitig, sehr niedrig, schildförmig, schwach, längsgerippt, mit sehr kleinen, gegenüberstehenden, genäherten Wirbeln; Schloss schmal, vielzähnig; Bandfeld sehr klein, verkürzt." Dsh.

Das Individuum vom Pilatus, welches ich bei Herrn Mayer einzusehen Gelegenheit hatte, lässt eine sichere Bestimmung nicht zu, nachdem gerade jene Merkmale, auf welche Deshayes diese Art gegründet hat, an dem chlecht erhaltenen Exemplare nicht deutlich zu sehen sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. depressus* gehört nach Mayer-Eymar in die Gruppe der *P. angustidens* Wat.

Geographische Verbreitung: *P. depressus* findet sich zu Valognes und im Bartonien des Pariser Beckens, im Bartonien von Nizza, in den Alpen kommt er am Niederhorn und Pilatus in den Pectiniten-Schiefern vor; er ist daher in der Tabelle II nicht berücksichtigt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd?, Parisien II Nord. Barton Süd, Barton Nord.

3. *Pectunculus dispar* Defr.

1826. *Pectunculus disspar* Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XXXIX, p. 223.
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 743, n⁰. 6.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. XVI, p. 500, n⁰. 4.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 223, n⁰. 4, t. XXXV, f. 7—9.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. I, p. 115, n⁰. 7.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont.. vol. II, p. 932.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 369, n⁰. 1026.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 859, n⁰. 3.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 603 u. 652.
1865. „ „ Schaur., Verst. Coburg., p. 205, n⁰. 1716, t. XZIII, f. 3.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 47 u. 108, n⁰. 133.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2, Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 34mm Länge bei 32mm Höhe, die des Kressenberges 29mm : 26mm, solche von Steinbach 34mm Länge und 31mm Höhe.

„Schale rundlich, ziemlich gleichseitig, ziemlich bauchig, hinten etwas winkelig, längs gefurcht; Furchen eben, zierlich gekreuzt, Schloss hoch, schmal, vielzähnig, Ränder gekerbt." Dsh.

Vier Steinkerne aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges gehören ganz bestimmt hieher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. dispar* wird von Mayer-Eymar in die Gruppe *P. tenuicostatus* gestellt. Sehr nahe steht er hier, namentlich was die Schalensculptur anbelangt, dem *P. angusticostatus* Lamk.; durch eine niedergedrückte Form nähert er sich etwas dem *P. depressus* Dsh.; dieser besitzt jedoch eine andere Sculptur.

Geographische Verbreitung: *P. dispar* findet sich ziemlich häufig im Grobkalke des Pariser Beckens, sowie Belgiens; im Gebiete der Nordalpen findet er sich zu Steinbach in der Schweiz Schichte *d* 2 und im Emanuel-Flötze des Kressenberges (2), sowie in Reit und ?am Untersberg. Sein Vorkommen in Mattsee ist sehr zweifelhaft.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 12.

4. *Pectunculus polymorphus* Dsh.

1860. *Pectunculus polymorphus* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 855, n⁰. 9, t. LXXII, f. 16, 17, t. LXXIII, f. 3—6.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., III, p. 41 u. 102, n⁰. 116.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.

1877. *Pectunculus polymorphus* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 155 u. 164.

Var. *A*, *B* u. *C* entfällt. (Siehe unten.)
„ *D heterodon* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 855, t. LXXII, f. 16, 16.
„ *E acuminata* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 855, t. LXIII, f. 5—7.
„ *F microcosmus* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 855, t. LXXIII, f. 3, 4.
„ *G obliqua* Schfhtl., Leth. geogn., p. 158, t. XXXV, f. 9.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Steinbach (var. *F*)	vom Kressenberge (var. *G*)
Länge:	50—55mm	50—53mm	25mm
Höhe:	50—55	50—53	31
Dicke:	x	x	15

„Kreisrund — etwas oval oder nahezu dreieckig, convex, dick, gleichseitig und symmetrisch, manchmal jedoch schief und ungleichseitig, längsgerippt, vorne gestreift, Rippen und Streifen von transversalen gekreuzt. Wirbel kurz, spitz, gegenüber; Bandfeld mehr weniger breit, dreieckig, von zarten Streifen nach Art von Pfälchen gestützt; Schlossrand verschieden, bald breit und vielzähnig, bald schmal und wenigzähnig; Zähne einfach, oft in der Mitte unterbrochen; Ränder zart gekerbt, Kerben in der Mitte grösser."

Die Varietät *D* ist gross, aufgeblasen, schief, ungleichseitig, mit grosser dreieckiger, niedergebogener Area, schmalem, breitem, an der Seite wenigzähnigem Schloss.

Die Varietät *E* ist rund, gleichseitig, mit spitz dreieckigen Wirbeln, grosser, dreieckiger Area, schmalem, wenigzähnigem, in der Mitte zahnlosem, scharfem Schlossrande.

Die Varietät *F* ist klein, schief, dreieckig, etwas dick, mit spitzen, dreieckigen, hervorragenden Wirbeln, schmalem, ebenem Schlossrande mit zahlreichen engstehenden kurzen Zähnen.

Die Varietät *G* ist schief oval, kürzer als hoch, sehr ungleichseitig, mit stumpfen, etwas niedergedrückten Wirbeln.

Die von Deshayes angeführte Varietät *A* (*P. Wateleti*) ist *P. angustidens*, die Varietäten *B* und *C* (*P. expansus* und *P. angusticardo*) sind nichts anderes, als grosse *P. tenuis*. M.-Eymar spricht dies zuerst in einem Kataloge aus und ich schliesse mich dieser Ansicht an. Zahlreiche Steinkerne liegen vom Kressenberge vor. Schafhäutl stellt sie unter einem bereits von Defrance verwendeten Namen als neue Species auf; ich glaube, dass sie für nichts anderes als eine sehr schiefe Variation des vielgestaltigen *P. polymorphus* anzusehen sind, welcher immer sehr leicht an der doppelten Schalensculptur und dem charakteristischen Bandfelde kenntlich ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mayer-Eymar stellt den *P. polymorphus* in die Gruppe des *P. angustidens* Wat., mit welchem er auch entschieden sehr nahe verwandt ist; auch der *P. depressus* Dsh., sowie die einem hohen Niveau angehörigen Species: *P. dissimilis* Dsh., *angustus*, *turonicus* und *Saucatsensis*, letztere drei von Mayer-Eymar aufgestellt, gehören in diese Gruppe.

Geographische Verbreitung: *P. polymorphus* findet sich im Londonien des Pariser Beckens und Belgiens, ferner im Gebiete der Nordalpen, in der Schweiz, in der Stöckweid Schichte *a*—*c* 2, am Emanuel- und Christoph-Flötze des Kressenberges (var.) ziemlich häufig.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord, Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke circa 60.

5. ***Pectunculus pulvinatus*** Lamk.

Taf. VI, Fig. 22.

1707. *Pectunculus pulvinatus* Lamk., Ann. du Musée, vol. VI, p. 216, n⁰. 2, vol. IX, t. XVIII, f. 9*a*, *b*.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, p. 52, t. V, f. 13.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 219, n⁰. 1, t. XXXV, f. 15—17.
1831. „ „ Desh., Coqu. caract. des terr., p. 27, t. V, f. 9, 10.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 406, n⁰. 1.

1836. *Pectunculus pulvinatus* Bronn, Leth. geogn., vos. II, p. 936, n⁰. 1, t. XXXIX, f. 4?
1837. „ „ Galeotti, Brabant, p. 154, n⁰. 120.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et Pol. foss. de Belg., p. 250, n⁰. 205, t. XIX, f. 8.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 114, n⁰. 2.
1846. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. II, p. 240, (vol. III. p. 376 u. 405, vol. XIII, p. 97).
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 939.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 266.
1850. „ „ Dixon, Géol. and foss. of Sussex, p. 93, t. II, f. 25.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 252, n⁰. 239.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 219.
1854. „ „ Bronn et Römer, Leth. geogn., 2. Ausg., 7. Lief., p. 377, t. XXXIX, f. 4.
1860. „ „ d'Arch., Bull. de la soc. géol. Fr., 2. ser. vol. X, p. 787.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I. p. 853, n⁰. 7.
1864. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 99, t. XVI, f. 2*a*, *b*.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 43 u 105, n⁰. 126.
1870. „ „ Fuchs, Denkschr. d. Akad., vol. XXX, p. 31, 34, 35, 38, 42, 44.
1880. „ „ Balzer, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XX. Lief., p. 60.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 179 u. 198.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 234.
1885? „ „ Peneke, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch., vol. XC, p. 338.
1885. „ „ cf. Teller, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 197.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Mattsee	von Reit
Länge:	41mm	27mm	38mm
Höhe:	41	27	38
Dicke:	x	18	x

„Kreisförmig, ziemlich schief, bauchig, sehr zart gekreuzt und punktirt, schwach, längsgerippt; Schloss schmal, Ränder zart gekerbt. Kerben kurz. Ligamentgrube sehr schmal." (Dsh.)

Brongniart führt (l. c. 1823, p. 77) zwei grosse Varietäten unserer Art var. *Taurinensis* (aus Turin) und var. *pyrenaica* aus den Pyrenäen an.

Von Mattsee liegt ein Schalenstück vor, welches gezeichnet wurde; von Reit mehrere, überall sind sie etwas kleiner, stimmen aber sonst vollständig mit der von Deshayes gegebenen Beschreibung überein. Der Schlosrand konnte nur unvollständig freigelegt werden, stimmt aber gut mit dem von Deshayes l. c. t. XXV, f. 15. Die Zeichnung t. VI, f. 22 ist nicht gut.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. pulvinatus* hat keine verwandte Species im unteren Eocän, vielleicht solche in der Kreide. Geologisch jüngere verwandte Formen führt Mayer-Eymar 6 an, darunter den *P. subangulatus* Dsh. aus dem Barton, welcher unserer Art am nächsten kommen dürfte.[1]

Geographische Verbreitung: *P. pulvinatus* findet sich in Westfrankreich, im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens, ferner in Belgien, England, Nizza, dem Vicentin, in Krain, im Eocän der Nordalpen findet er sich nur selten an den Ralligstöcken, 1 Stück ist aus der Gadmerflue, 1 aus dem Emanuel-Flötze, 1 aus Mattsee Schichte III, sowie 3 aus Reit bekannt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord. Barton Süd. Barton Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 6.

6. *Pectunculus tenuis* Wat.

1853. *Pectunculus tenuis* Wat., Rech. sur les sabl. tert. des Envir. de Soiss., 2. fasc., p. 22, n⁰. 23, t. I, f. 16—19.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., I, p. 858, n⁰. 10, t. LXXIII, f. 10, 11.

---

[1] In jüngster Zeit erhielt ich von Fugger aus dem Parisien II des Untersberges (Nierenthalplaike) einen grossen *Pectunculus* (Länge und Höhe etwa 70mm mit über 70 Rippen). Derselbe ist leider so verdrückt, dass ich mir darüber, ob er einer der bekannten Eocänspecies zuzuzählen sei, oder eine neue Art repräsentire, kein bestimmtes Urtheil bilden konnte. Wahrscheinlich ist letzteres.

1860. *Pectunculus polymorphus* var. *B.* u. *C.* Desh., Animaux etc., I, p. 855, t. LXXII, f. 5, 6, t. LXXIII, f. 10, 13.
1861. „ *tenuis* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 667.
1868. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 43 u. 104, n⁰. 122.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 164.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Reit	vom Kressenberge
Länge:	33mm	35mm	27mm
Höhe:	33	35	27
Dicke:	x	x	x

„Kreisförmig niedergedrückt, gleichseitig, symmetrisch, linsenförmig, sehr schwach gerippt, ziemlich glatt, Oberrand gerade, seitwärts geöhrt, mit sehr kurzen, schmalen, gegenüberstehenden Wirbeln, Ligamentgrube schmal und glatt. Schlossfeld schmal, in der Mitte glatt, mit 7—8 Zähnen jederseits, diese sehr klein, kurz schmal, einfach. Ränder scharf, zart gezähnt.“ Dsh.

5 Schalenstücke liegen ? aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges vor, ausserdem mehrere von Reit; die Kressenberger Exemplare zeigen auch den Schlossrand und gehören sicher hieher, nur ist der Fundort nicht näher angegeben.

Dem Gesteine nach stammen sie aus dem Ferdinand-Flötze.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. tenuis* Wat. bildet mit dem *P. emendatus* M.-E. (*pseudopulvinatus* Dsh.), dem *P. Duboisi* und *P. Thomasi* M.-E. eine Gruppe, welche vom Londonien ins Ligurien reicht.

Geographische Verbreitung: *P. tenuis* findet sich bis jetzt nur im Londonien des Pariser Beckens und Belgiens, in Steinbach, Stöckweid, ? im Ferdinand-Flötze des Kressenberges und im Bartonien von Reit.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord. Parisien Süd. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Schalenstücke.

Genus NUCULINA d'Orb. 1844.

1 Eocän-Species.

Genus LIMOPSIS Sassey 1844.

Von der Trias bis recent; 16 Eocän-Species, davon 7 im südlichen Eocän, 5 recente Arten in allen Meeren.

Beide Genera fehlen im Unter-Eocän der Alpen.

Genus TRIGONOCOELIA Nyst 1835.

Im Ganzen finden sich 11 Species. Die Gattung erscheint bis heute auf das Eocän beschränkt.

Die eine am Kressenberge vorkommende Species ist des schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht sicher zu bestimmen.

1. *Trigonocoelia inaequilateralis* d'Orb. ?

Taf. V, Fig. 24.

1850. *Limopsis inaequilateralis* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II. p. 225, n⁰. 512.
1860. *Trigonocoelia* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 839, t. LXIV, f. 27—90.
1868. *Trinacria* „ M.-E., Cat. syst., p. 59 u. 123, n⁰. 173.

Grössenverhältnisse: Die grössten Exemplare des Pariser Beckens messen 11mm Länge bei 8mm Höhe; jene des Kressenberge 6·5mm Länge bei 4mm Höhe und circa 4mm Dicke.

„Schale dreieckig, zart, aufgeblasen, ziemlich herzförmig, sehr ungleichseitig, zart und regelmässig quer gestreift, Vorderseite sehr stumpf, oben geneigt, sonst gerade, Hinterrand oben oval, von einem scharfen Kiele umgeben, in der Mitte durch einen schwachen Kiel getheilt, Unterseite sehr scharf. Wirbel eng und spitz, wenig

schief gegenüberstehend, Schloss kurz, etwas dick, mit wenigen Zähnen. Ligamentgrube sehr klein, schmal, etwas schief.“ Dsh.

Das einzige aus dem Josef-Flötze des Kressenberges stammende Exemplar ist jedenfalls eine *Trigonocoelia* (*Trinacria* M.-E.) lässt jedoch eine vollständig sichere specifische Bestimmung nicht zu. Es ist nicht ganz so schief, wie Deshayes' Abbildung angibt; ich konnte keine Exemplare vergleichen. Sonst ist aber die Übereinstimmung eine fast vollständige; auch eine Anzahl von Individuen aus dem Ludwigs-Querschlage stimmen ziemlich gut überein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die nächsten Verwandten unserer Species sind *Tr. cancellata* Dsh. und *Tr. Jeurensis* Dsh., beide aber sind gut von unserer Art unterschieden.

Mayer-Eymar bildet für die Gruppe der *Tr. crassa* Dsh. das Genus *Trinacria.*

Geographische Verbreitung: *Tr. inaequilateralis* findet sich selten im Londonien und Parisien des Pariser Beckens, ferner in den grauen Mergeln des Josef-Fötzes (1) und nicht selten im Ludwig-Querschlage.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord. Londonien Süd. Parisien Nord. Parisien Süd.

Genus STALAGMIUM Nyst 1835.

Im Ganzen gibt es 4 Eocän-Species.

1 Species findet sich auch im Gebiete der Nordalpen.

Stalagmium grande Bell.

1852. *Stalagmium grande* Bell., Mém. soc. géol. Fr.. 2. sér., vol. IV, p. 253, t. XIX, f. 11.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 652 u. 667.
1808. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 39 u 98, n⁰. 301.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von La Palarea	von Steinbach	vom Untersberg	von Bruderndorf
Länge:	30mm	30mm	30mm	40mm
Höhe:	35	33	35	44
Dicke:	x	x	x	x

„Schale unregelmässig, zusammengedrückt, flach, ungleichseitig, radial gestreift, mit fadenförmigen, unterbrochenen, granulirten Streifen; Vorderrand sehr kurz, Hinterrand sehr gross, verlängert, geflügelt; Schlossrand gerade, kurz, mit gebogenen schiefen Flügeln; Wirbel sehr klein.“ (Bell.)

Es liegen nur sehr wenige Exemplare dieses ? im Bartonien von Bruderndorf massenhaft auftretenden *Stalagmium* vor. Die Bestimmung ist jedoch ziemlich sicher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *St. grande* steht nach Mayer-Eymar sehr nahe dem *St. aviculiforme* d'Arch. und unterscheidet sich von diesem nur durch seine Grösse und anders beschaffene Vorderseite.

Geographische Verbreitung: *St. grande* findet sich im Bartonien Nizza's, zu Neuhaus, am Niederhorn, an den Ralligstöcken, in Steinbach *d*—2, ? im Elendgraben und in Bruderndorf nördlich von Stockerau.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd.

11. Familie NUCULIDAE Gray.

Zittel führt 11 Genera an, von welchen nur 3, *Nucula, Leda* und *Yoldia* im Eocän Vretretung finden; unter diesen kommen wieder 2 auch im Gebiete der Nordalpen vor. Die Gattung *Yoldia* findet sich heute vorzugsweise in arctischen Meeren, ebenso wie die Mehrzahl der recenten *Leda*-Species.

Das von Wood aufgestellte Genus *Nuciñella* wird von Zittel mit Recht zu der Familie der *Arcidae* gestellt.

Genus NUCULA Lamk. 1799.

Nucula ist nach vorne verlängert, hinten gewöhnlich steil abgeschnitten, wie Deshayes (Explor. scient. de l'Algérie [Moll.], vol. II, t. 116 u. 117) zeigt, es ist daher die Vorderseite immer länger als die hintere.

Die recenten 36 Arten sind über alle Meere verbreitet. Die circa 300 fossilen Arten beginnen schon im Silur.

Es sind bis jetzt 66 Eocänspecies des Genus *Nucula* bekannt, worunter allein 18 amerikanische.

Die europäischen Arten vertheilen sich so, dass auf das Eocän Nord 35 Species fallen, während nur 21 auf das Eocän Süd zu rechnen sind, darunter 13 neue Species.

Bezüglich des Niveaus gibt folgende kurze Tabelle Aufschluss:

Bartonien Parisien Londonien Suessonien

20 ╲2╱ 26 ╲3╱ 5 ╲1╱ 3

Die in der Mitte stehenden Ziffern bedeuten die Zahl der gemeinsamen Arten und sind von der Gesammtsumme abzuziehen; die amerikanischen Species finden hier keine Berücksichtigung.

Gümbel beschreibt vom Kressenberge 2 Species, *Nucula similis* und *Parisiensis*, erstere ist die *N. submargaritacea*.

Schafhäutl führt 5 Arten an, die *N. pectinata* Sow., *angulata* Sow., *maxima* n. sp., *impressa* Sow. und *triquetra* Schfhtl.; die erste ist mit der *N. subovata* zu identificiren, die 2. und 3. gehören zu *Leda*, die 4. Art ist nicht zu eruiren und die 5. ist die — *Cardita aliena* Dsh.!

1. *Nucula Bowerbanki* Sow.

Taf. VII, Fig. 6.

1834. *Nucula Bowerbanki* Sow., Geol. Transact., 2. sér., vol. V, t. VIII, f. 11.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 405.
1854. „ „ Morris., Cat. of brit. foss., p. 212.
1864. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 109, n⁰. 3, t. XVIII, f. 14.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. geol., vol. III, p. 72.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 149.
1882. „ „ Roman., Mater. z. Geologie von Turkestan. II. Lief., p. 91, t. XIX, f. 3.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von England	des Kressenberges	von Turkestan
Länge:	25mm	24mm	22mm
Höhe:	19	17	16
Dicke:	11	x	x

„Schale breit oval, ziemlich trigonal, sehr ungleichseitig, convex, radial gestreift, mit niedergedrückten breiten, genäherten Streifen; Siphonalregion schief abgeschnitten, Lunula verlängert lanzettförmig, kaum sichtbar, Ränder gekerbt.“ (Wood.)

Die Kressenberger Individuen stimmen gut; leider war das Innere nicht zu präpariren.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Der nächste Verwandte unserer Art ist wohl die *N. bisulcata* Sow., welche aber nach vorne und hinten spitzer ausgezogen ist.

Geographische Verbreitung: *N. Bowerbanki* findet sich im Londonien Englands und in Belgien; in dem grauen Sandstein der Ludwig-Querschlages findet sie sich sehr selten, 1. Romanowski citirt sie aus Turkestan, Lartet aus Egypten.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Londonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Schalenstücke.

2. *Nucula fragilis* ? Dsh.

Taf. XII, Fig. 10 (var. *major*).

1824. *Nucula fragilis* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 234, n⁰. 3, t. XXXVI, f. 10—12.
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 635, n⁰. 3.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vèrt., 2. éd.' vol. VI, p. 570. n⁰. 6.
1843.? „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 232, n⁰. 188, t. XVII, f. 10?
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 821, (exl. Goldf. synon.).
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 306, n⁰. 175.
1852.? „ *Levesquei* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p 325, n⁰. 514.
1855. „ *fragilis* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 565.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 821, n₀. 6.
1872.? „ „ Nyst et Mourl., Gîte foss. d'Aeltre, p. 8, n⁰. 11.
1873.? „ „ Vincent, Ann. malac. Belg., p. 13.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 164 u. 178.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges		von Mattsee
Länge:	10mm	11mm	18mm	12·5mm
Höhe:	7	7·5	14	8
Dicke:	x	x	x	5

„Queroval, schief, niedergedrückt, glatt, immer perlmutterglänzend; Hinterseite kurz, mit Area, diese vorgezogen; Cochlea schmal, ohne Zahn; Schloss sehr kurz, Seitenzähne, vorne 18—20, hinten 7—8, sehr klein.“ Dsh.

Ich führe diese Species nur mit grosser Vorsicht an. Mayer-Eymar besitzt aus Paris Individuen dieser Art, welche die von Deshayes angegebenen Maasse bedeutend überschreiten! Er stellt daher auch alle jene Nuculen des Kressenberges, welche eine feine Radialstreifung zeigen, hieher, während ich die meisten mit der von Rouault aufgestellten *N. submargaritacea* aus Biarritz identificiren möchte (siehe p. 102).

Vielleicht liessen sich beide Species vereinigen.

Auf die verwandtschaftlichen Beziehungen übergehend, möchte ich bemerken, dass ausser der eben citirten Art wohl auch *N. sextans* Edw. in diese Gruppe gehört.

Geographische Verbreitung: *N. fragilis* findet sich im oberen Horizonte der unteren Sande Frankreichs, im Ypresien, Parisien und Bruxellien Belgiens; aus dem alpinen Gebiet kenne ich sie von Weitwies, ?aus dem Ludwig-Querschlage (var.), von Mattsee Schichte II und aus dem Elendgraben.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord; Parisien Süd, Parisien Nord; ? Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 4.

3. *Nucula mixta* Dsh.

1850?. *Nucula similis* (non Sow.) d'Orb., pro parte: Prodr. de palacont., vol. II, p. 388, n⁰. 1008.
1860. „ *mixta* Desh., Animaux etc., vol. I' p. 819, n⁰. 3, t. LXIV, f. 1—4.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge
Länge:	20mm	16mm
Höhe:	17	14

„Schale oval dreieckig, dick, convex, sehr ungleichseitig, hinten breit, quer abgeschnitten, glatt oder schief, längsgestreift; Streifen auf der Hinterseite mehr hervorragend; Lunula und Area des stumpfen Kieles wegen kaum deutlich; Area eben, glatt; Schloss dick, mit zahlreichen zusammengedrückten scharfen Zähnen, welche in der Nähe der Ligamentgrube breiter werden; diese gross, verlängert.“ Dsh.

Die gestreiften Exemplare aus dem Ludwigsquerschlage des Kressenberges stimmen in der Gestalt und Sculptur gut mit dieser Beschreibung. Das Innere ist unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Deshayes stellt *N. mixta* in die Nähe der *N. similis* Sow., von welcher sie jedoch schon durch den höheren Wirbel und steileren Hinterrand gut unterschieden werden kann.

Geographische Verbreitung: *N. mixta* findet sich im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens und in dem grauen Kalke des Ludwig-Querschlages.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Nord. Barton Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

4. *Nucula Parisiensis* Dsh.

Taf. VII, Fig. 3.

1805. *Nucula margaritacea* Lamk., ex parte: Ann. du Musée, vol. VI, p. 125, n⁰. 1, vol. IX, t. XVIII, f. 3.
1824. „ „ Desh., ex parte: Envir. etc., vol. I, p. 231, t. XXXVI, f. 15—18.
1825. „ „ pro minima parte: Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XXXV, p. 216.
1845.? „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 229, t. XVII, f. 9.
1848. „ *similis* Bronn, pro parte: Index palaeont., vol. I, p. 827.
1850. „ „ d'Orb., pro parte: (non Sow.) Prodr. de paléont., vol. II, p. 388.
1852. „ *margaritacea* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 254, n⁰. 248.
1860. „ *parisiensis* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 819, n⁰. 4.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 103.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 164.

Grössenverhältnisse: Sowohl die Exemplare des Pariser Beckens, wie die vom Kressenberge erreichen bei 17^{mm} Länge eine Höhe von 13^{mm}; Dicke unbekannt.

„Schale oval-trigonal, vorne abgeschnitten, convex, dick; Cochlea schmal, tief, mit einem dicken Zahne versehen; die Seitenzähne, 9—11 auf der Hinter-, 30—36 auf der Vorderseite, sind zusammengedrückt, scharf, gerade; Rand zart gekerbt; Area nahezu herzförmig.“ Dsh.

Die von Deshayes (l. c. 1824, t. XXXVI, f. 19—21) aufgestellte var. β wurde von ihm selbst (1860) als selbständige Art *N. lunulata* mit Recht abgetrennt.

Die Exemplare vom Kressenberge sind theilweise mit Schale erhalten und lässt diese die Übereinstimmung in Sculptur erkennen, auch die Form stimmt. Der Schlossrand war nicht frei zu legen; es ist sehr fraglich, ob 2 kleinere Steinkerne von Mattsee hiehergehören.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *N. Parisiensis* Dsh. steht sehr nahe der *N. mixta* Dsh., sowie der *N. similis* Sow.

Geographische Verbreitung: *N. Parisiensis* findet sich im Grobkalke von Frankreich und Belgien, in La Palarea und Egypten, im Max- und Christoph-Flötze des Kressenberges, sowie in ? Mattsee Schichte III, nicht selten.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Nord.

5. *Nucula Sowerbyi* M.-E. n. sp.

Taf. XII, Fig. 4.

Grössenverhältnisse: Länge 24^{mm} zu 19^{mm} Höhe.

Schief oval, beinahe viereckig, verlängert, dick, sehr fein, radial gestreift, Vorderrand elliptisch, Hinterrand etwas vorgezogen, winkelig, Unterrand convex; von den ziemlich starken, jedoch niedergedrückten Wirbeln verläuft ein deutlicher Kiel nach vorne und unten. Lunula verlängert, lanzettförmig, Area breit oval, in der Mitte hervorragend. Ränder innen fein gekerbt, aussen ganz; das Übrige ist unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Diese Art kömmt der *N. bisulcata* Sow. (vide Wood. l. c. p. 109, t. XVIII, f. 13 *a b*) sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von derselben durch den sehr abgerundeten Vorderrand und die fein radiale Sculptur. Mayer-Eymar, welcher einige *Nucula*-Species nach Zürich mitgenommen hatte, benannte diese Species nach Sowerby.

Geographische Verbreitung: *N. Sowerbyi* findet sich als Unicum im Ludwig-Querschlage des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 1.

6. *Nucula submargaritacea* Rouault.

Taf. VII, Fig. 4.

1848. *Nucula submargaritacea* Roault, Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 469, t. XIV, f. 20*a*.

Grössenverhältnisse: Exemplare von Bos d'Arros messen 14mm Länge, 9mm Höhe und 4mm Dicke, die des Kressenberges messen 13—15mm Länge bei 7—8·5mm Höhe.

„Oval dreieckig, vorne abgeschnitten, convex. Schlosszähne gefaltet, der löffelförmige Fortsatz unter der Ligamentgrube ist schmal. Zähne in Reihen, klein, zweitheilig, zahlreich, zusammengedrückt, fein radial gestreift; Ränder crenelirt." Rouault.

Die Individuen vom Kressenberge stimmen in Gestalt, Sculptur und Grösse gut mit denen von Bos d'Arros. Die Ergänzung auf t. XIV, f. 2 bei Rouault selbst ist nicht gut. Rouault selbst gibt an, dass der Hinterrand abgeschnitten sei. Das Schloss konnte leider nicht freigelegt werden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mayer-Eymar hält die meisten der von mir als *N. submargaritacea* bestimmten Individuen für *N. fragilis* Dsh. und behauptet zu dem Zwecke, dass diese, welche von Deshayes immer für sehr klein erklärt wird, eine viel bedeutendere Grösse erreiche; ich halte trotzdem meine Bestimmung aufrecht. *N. fragilis* besitzt viel weniger und stärkere Radialstreifen, die *N. submargaritacea* ist mit sehr regelmässigen, haarfeinen Streifen verziert. Dass diese Species mit einander nahe verwandt sind, steht nach meiner Meinung ausser allem Zweifel; auch die von Wood auf t. XX, f. 8 abgebildete *N. sextans* Edw. gehört in diese Gruppe; bei weitem nicht so nahe steht ihr die *N. margaritacea* Lamk.

Geographische Verbreitung: *N. submargaritacea* findet sich selten in den Pyrenäen, am Kressenberge kommt sie im Karlsstollen und in Mattsee Schichte II nicht sehr selten vor.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Süd.

7. *Nucula subovata* d'Orb.

1824. *Nucula ovata* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 230, n⁰. 1, t. XXXVI, f. 13, 14.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 634, n⁰. 112.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 509, n⁰. 5.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 120, n⁰. 3.
1848. „ *subtransversa* Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 828.
1850. „ *ovata* d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 267.
1850. „ *subovata* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 388, n⁰. 1009.
1851. „ *subtransversa* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 254, n⁰. 249.
1855. „ *subovata* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 565.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 818, n⁰. 2, nov. var.
1861. „ *similis* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 597, n⁰. 73.
1863. „ *pectinata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 254.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges
Länge:	26mm	18·5mm
Höhe:	21	14

„Schale oval, niedergedrückt, glatt, perlmutterglänzend; Hinterseite abgerundet, eingebogen; Wirbel sehr klein, spitz, nach vorne gebogen; Cochlea schmal, tief, einfach, mit Cardinalzahn; Seitenzähne zahlreich, vorne 10—11, hinten 34—36." Dsh.

Vom Kressenberge liegen nur wenige Stücke vor; die abgerundete und eingebogene Hinterseite stellt sie hieher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *N. subovata* nimmt eine ziemlich isolirte Stellung ein. Am nächsten kömmt ihr noch die *N. Bowerbanki* Sow., aber auch diese besitzt eine andere Form.

Geographische Verbreitung: *N. subovata* findet sich ziemlich häufig im Grobkalke des Pariser Beckens, in Hauteville bei Valognes, in Biarritz und Nizza; vom Kressenberge ist sie aus dem Ludwig-Querschlage, Karlsstollen, wenn auch selten, bekannt.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 5. Erhaltungszustand ziemlich gut.

Genus LEDA Schumacher 1817.

Die Stellung dieses Genus ist jedenfalls eine unsichere. Das Thier besitzt hinten 2 allerdings kurze Syphonen und dementsprechend eine Mantelbucht. Trotz der sonstigen Ähnlichkeit der Thiere der Genera *Leda* und *Nucula*, dürfte es sich empfehlen, dem Genus *Leda* einen anderen Platz und zwar unter den Sinupalliaten anzuweisen.

Auch dieses Genus beginnt bereits im Silur. Es gibt über 80 recente Arten, vorwiegend in den Meeren der kälteren Zonen.

Mir sind im Ganzen 37, darunter 18 amerikanische Species dieses Genus aus dem Eocän bekannt.

Auch dieses Genus ist im Eocän Nord viel verbreiteter als im südlichen, indem im Norden 12, im Süden nur 9 Species vorkommen und 7 gemeinsam sind, 6 sind aus dem Bartonien, 12 aus dem Parisien, je 1 aus Londonien und Suessonien bekannt; eine Art geht vom Parisien ins Bartonien.

1. *Leda maxima* Schfhtl. sp.

Taf. VIII, Fig. 1.

1863. *Nucula maxima* Schfhtl., Leth. geogn., p. 159, t. XXXV, f. 13.
1865. „ „ Gümb., Neues Jahrb., p. 148, n⁰. 100.

Grössenverhältnisse: ? 41mm Länge, 18mm Höhe.

Schale länglich oval, flachgedrückt, sehr ungleichseitig; oberflächlich gar keine Sculptur sichtbar. Vorderrand abgebrochen, wahrscheinlich aber abgerundet, Hinterrand stumpf geschnäbelt; Schlossrand dick, breit mit etwa 19 Zähnen, Ligamentgrube trigonal, ziemlich tief, Palliallinie dem Rande parallel, hinten leicht gebuchtet."

Die Schafhäutl'sche Beschreibung ist hier unvollständig und ebenso auch die Abbildung.

Der stumpf geschnäbelte Hinterrand, die leichte Mantelbucht weisen jedenfalls auf die Zugehörigkeit unserer Species zum Genus *Leda* hin.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Leda maxima* hat eine entfernte Ähnlichkeit mit *Leda amygdaloides* Sow. aus dem oberen Eocän Englands. Bei dem schlechten Erhaltungszustande lässt sich aber hier kein positives Resultat erzielen und würde ich hier gewiss keine neue Species aufgestellt haben, wenn nicht einerseits bereits Schafhäutl dies gethan hätte, und anderseits das sehr charakteristische Bruchstück dies ermöglicht haben würde.

Geographische Verbreitung: *L. maxima* findet sich im Emanuel-Flötze des Kressenberges als Unicum.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

2. *Leda striata* Lamk.

Taf. VI, Fig. 23.

1805. *Nucula striata* Lamk., Ann. du Musée, vol. VI, p. 126, n⁰. 2, vol. IX, t. XVIII, f. 4.
1824. *Trigonocoelia striata* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 236, n¹. 5, t. XLII, f. 4—6.
1830. *Nucula* „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, 2. part., p. 635, n⁰. 4.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 510, n⁰. 7.
1835. *Trigonocoelia* „ Gal. et Nyst, Bull. de l'acad. de Brux., p. 291, n⁰. 8.
1837. *Nucula* „ Gal., Mém. de l'acad. de Brux., vol. XII, p. 155, n⁰. 124.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 222, n⁰. 179, t. XVII, f. 4.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 119, n⁰. 7.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 827.
1850. *Leda* „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 378, n⁰. 801.
1854.? „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 206.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 570.
1857? *Nucula* „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96.
1860. *Leda* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 829, n⁰. 1.

1861. *Nucula striata* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 603.
1862. *Leda* „ Zittel, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch., vol. XLVI, 1. Abth., p. 392.
1863. *Nucula angulata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 159, t. LXV*d*, f. 4.
1872. *Leda striata* Nyst et Mourl., Gîte foss. d'Aeltre., p. 8, n⁰. 15.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 164, 178 u. 188.
1881. „ „ Zittel, Handb. d. Paläont., 2. Abth., I. Lief., p. 54.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 258.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges
Länge:	9mm	12mm
Höhe:	6	7

„Quer-oval, vorne winkelig, niedergedrückt, zart und regelmässig gestreift; Lunula lanzettförmig; der Schlossrand bildet einen Winkel; Seitenzähne sehr spitz.“ Dsh.

Zwei schlecht erhaltene Stücke stelle ich hieher; die Schafhäutl'sche Zeichnung ist schlecht; die Grössen- und Formverhältnisse stimmen übrigens gut. In der Zeichnung ist der Sinus des Unterrandes zu stark ausgefallen!

Verwandtschaftliche Beziehungen: Wood trennt die *Leda striata* Mor. als eine neue Species unter dem Namen *L. partim-striata* ab (siehe Wood, l. c., t. XVII, t. 1). Die nächsten Verwandten unserer Art sind allerdings die *L. acutangula* Sow. und die *L. Erlichi* Gümb. aus der Kreide.

Geographische Verbreitung: *L. striata* findet sich in Westfrankreich, im Grobkalke des Pariser Beckens, in Belgien und Ungarn; aus den Alpen ist sie nur aus den grauen Mergeln des Josef-Flötzes des Kressenberges bekannt, wo sie sehr selten ist. Gümbel citirt sie von Reit.

Verticale Verbreitung: Parisien Nord, Parision Süd, Bartonien Nord, Bartonien Süd, Tongrien?

Zahl der untersuchten Stücke 2.

12. Familie **TRIGONIIDAE** Lamk.
13. „ **AETHERIIDAE** Lamk.
14. „ **NAJADIDAE.**
15. „ **CARDINIIDAE.**

Von diesen finden sich keine Vertreter im marinen Unter-Eocän der Alpen.

II. Ordnung: SIPHONIDA.

A. *Integripalliata.*

16. Familie: **SOLEMYIDAE** Gray.

1. Genus: SOLEMYA Lamk.

Drei Species aus dem Pariser Becken; eine aus dem alpinen Ober-Eocän.

17. Familie: **ASTARTIDAE** Gray.

Zittel gibt 14 Genera dieser Familie an, von welchen sich 6 im Eocän finden. Vier von diesen sind auf das nördliche Eocän beschränkt und nur folgende 2 finden sich im Eocän Süd.

Genus: CARDITA Brug. 1789.

Von der Trias bis recent. (50 vorwiegend tropische Arten.)

Es sind bis jetzt 101 Arten dieses Genus bekannt, darunter 15 amerikanische. Die 88 *Cardita*-Arten der alten Welt vertheilen sich in der Weise, dass 54 auf das nördliche, 49 auf das südliche Eocän entfallen

und 15 gemeinsam sind. Die Vertheilung der Species des Genus *Cardita*, von Amerika abgesehen, ist folgende:

Bartonien Parisien Londonien Suessonien

22 \ 9 / 51 \ 3 / 12   5

Gümbel führt aus dem unteren Eocän der Nordalpen 5 Species an; Schafhäutl führt ebenfalls 5 an.

Die *C. pusilla* Gümbel's auf p. 598, n⁰. 10 seines Werkes dürfte wohl die *C. aliena* sein; sicher ist dies aber nicht.

Sämmtliche Schafhäutl'sche Species konnten mit echten Eocänspecies identificirt werden.

1. *Cardita acuticostata* Lin.

1765. *Seba Thesaurus* t. IV, p. 106, f. 37, 38.
1766. *Venericardia acuticostata* Lin., Syst. Nat.
1806. „ „ Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 57, n⁰. 4.
1819. *Cardium serrigerum* Lamk., Anim. sans vert., vol. VI, p. 19, n⁰. 8.
1820. „ *carinata* Sow., Min. Conch., t. 259.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 153, n⁰. 5, t. XXV, f. 7, 8.
1828. „ *acuticostata* Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LVII, p. 223.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. VI, p. 200, n⁰. 10.
1833.? „ *rotunda* Lea, Contr. of geol., p. 70, t. II, f. 48.
1835. „ *acuticostata* Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 384, n⁰. 5.
1837. „ „ Gal., Brabant, p. 156, n⁰. 113.
1842. „ „ Desh., Traité élém. de Conch., vol. I, t. XXXI. f. 6, 7.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, t. II, p. 163, n⁰. 6.
1845. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 208, n⁰. 166.
1846. *Cardita* „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 375, 390, 392, 407.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 224.
1850. „ „ Rou., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 468, n⁰. 27.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 354, n⁰. 920.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 92.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér. vol. IV, p. 243, n⁰. 188.
1854.? „ „ Bell., Mem. Acad. Torino, p. 20, n⁰. 47.
1854. *Venericardia* „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 191.
1857. *Cardita* „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96 u. 122.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 760, n⁰. 8.
1861. *Venericardia* „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 81.
1863. „ *rotunda* Schfhtl., Leth. geogn., p. 165, t. XLIII, f. 3*a*, *b*.
1867. *Cardita acuticostata* d'Arch. in Tchih., Asie mineure Paléont., p. 177.
1868. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 82 u. 83.
1871. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 142, t. XXII, f. 5*a*, *b* et var.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. III, p. 71.
1872.? „ „ Nyst et Mourl., Gîte foss. d'Aeltre., p. 9, n⁰. 33.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108, n⁰. 15.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 189.

Grössenverhältnisse: Pariser Exemplare messen 40^{mm} Länge bei 32^{mm} Höhe; Kressenberger Exemplare 38^{mm} Länge bei 32^{mm} Höhe und 20^{mm} Dicke.

„Rundlich, bauschig, herzförmig, ziemlich schief, mit 31—32 scharfen schuppig-gesägten, vorne doppelten Rippen.“ Dsb.

Obige Maasse beziehen sich auf Exemplare aus dem Emanuel-Flötze; die des Max-Querschlages sind bedeutend kleiner.

Die Art selbst ist ziemlich variabel, namentlich was die Zahl der Rippen und ihre Sculptur anbelangt; französische Exemplare haben mehr Rippen als die englischen und belgischen, diese sind auch etwas kleiner; es erscheint nun als eine merkwürdige Thatsache, dass die Exemplare des Max-Querschlages mehr dem belgischen und englischen Exemplare gleichen, während die des Emanuel-Flötzes mehr an französische sich anlehnen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. acuticostata* Linn. hat als nächst verwandte Species wohl die *C. imbricata* Lamk.; nahe steht ihr gewiss auch die *C. paucicostata* Sandb., sowie die *C. crebrisulsata* Wood.; doch sind alle diese Species gut von *C. acuticostata* unterschieden.

Geographische Verbreitung: *C. acuticostata* findet sich im Eocän des Pariser Beckens von Belgien und England, in den Pyrenäen, in La Palarea, in Kleinasien und in Egypten. Im alpinen Gebiete kommt sie nicht selten an der Stöckweid und im Euthal Schichte *a*— *c* 2, sowie im Emanuel-Flötze, Maurerschurfe und Max-Querschlage des Kressenberges und in Mattsee Schichte III 2 vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartoienn Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 15. Steinkerne.

2. *Cardita aliena* Dsh.

Taf. VIII, Fig. 6.

1860. *Cardita aliena* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 763, n⁰. 12, t. LXI, f. 28—31.
1861. „ *pusilla* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 80.
1863. *Nucula triquetra* Schfhtl., Leth. geogn., p. 159, t. XXXVI, f. 8*a*, *b*.

Grössenverhältnisse: Pariser Exemplare 13^{mm} Länge und Höhe; Kressenberger Exemplare 8—14^{mm} Länge und Höhe.

„Klappen ziemlich kreisrund, gleichseitig, etwas convex, am Vorderrand etwas breiter, regelmässig gerippt; die Rippen 19 an der Zahl, regelmässig dornig beschuppt mit dicken Schuppen, in der Mitte leicht dreitheilig. Wirbel sehr klein, etwas schief; Lunula eiförmig, glatt, nicht hohl; Schlossplatte schmal, in der Mitte etwas hohl. Auf der rechten Valve ein verlängerter, sehr schmaler, vorne plötzlich abgeschnittener Zahn; zwei Zähne in der linken, von denen der vordere kurz trigonal, flach, der hintere sehr schmal ist.“ (Dsh.).

Die Übereinstimmung ist eine gute. Die Zahl der Rippen stimmt, auch die Sculptur, soweit sie sich erkennen lässt. Das Innere war nicht freizulegen.

Schafhäutl's Bestimmung gehört hieher, ebenso wie ?die Gümbel'sche *C. pusilla* Dsh., welche Barton-Species mehr und anders beschuppte Rippen hat.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. aliena* ist am nächsten mit der grösseren *C. Ayzensis* Dsh. verwandt und durch die *C. Conradi* Dsh. mit der *C. imbricata* Lamk. verbunden.

Geographische Verbreitung: *C. aliena* findet sich im Londonien des Pariser Beckens — nicht häufig; am Kressenberge findet sie sich im grauen Kalksandsteine des Ludwig-Querschlages häufig 4.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. ? Londonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke circa 70.

3. *Cardita angusticostata* Dsh.

Taf. VIII, Fig. 7.

1824. *Venericardia angusticostata* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 153, n⁰. 9, t. XXIII, f, 5, 6 et 2 var.
1830. *Cardita* „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 199.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 163, n⁰. 7.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 224.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 263.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 384, n⁰. 921.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 243, n⁰. 189.
1859. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 787.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, 761, n⁰. 9.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie mineure, vol. IV (Paléont.), p. 178, n⁰. 5.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1883? „ „ Cuerpo de Minas et Egozue y Cya, Bolet. del mapa geol., vol. XVII, f. 8, 9.
1885. „ „ Penecke, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch., vol. XC, p. 334.

Grössenverhältnisse: Exemplere

	von Spanien (var.)	des Pariser Beckens	der Schweiz	des Kressenberges
Länge:	10mm	30mm	35mm	58mm
Höhe:	11	32	37	41
Dicke:	5	x	28	29

„Schale abgerundet, etwas schief, niedergedrückt, mit 18—22 abstehenden, schmalen, schuppigen-nackten Rippen; Schloss in der einen Valve einzähnig, in der anderen zweizähnig.“ Dsh.

Die Varietät *a* hat näherstehende Rippen und ist dicker, die Varietät *b* ist schiefer und hat zahlreichere Rippen. Die spanischen Vorkommnisse repräsentiren jedenfalls eine Varietät, wenn nicht eine neue Art.

Einige Steinkerne aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges rechne ich ziemlich sicher hieher; der grösste derselben besitzt die oben angegebenen Maasse, alle besitzen sie 18 Rippen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. angusticostata* nimmt schon durch ihre Gestalt eine sehr isolirte Stellung ein; am nächsten steht ihr noch die *C. propinqua* Dsh. aus dem Bartonien.

Geographische Verbreitung: *C. angusticostata* findet sich im ganzen Grobkalke des Pariser Beckens, ferner in Nizza, Kärnten und in Kleinasien. Im alpinen Gebiete kömmt sie zu Steinbach *d* 1, sowie im Emanuel-Flötze des Kressenberges selten vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 7. Steinkerne.

4. *Cardita Ayzensis* Dsh.

1860. *Cardita Ayzensis* Desh., Animaux etc., vol, I, p. 762, n⁰. 11, t. LXI, f. 32—34.
1874.? „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 135.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 157 u. 165.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges
Länge:	14mm	14mm
Höhe:	14	14

„Schale rundlich, niedergedrückt, sehr ungleichseitig, vorne und hinten gleichmässig abgerundet, radial gefurcht; mit etwa 22 schmalen, wenig erhabenen, convexen, vorne ein wenig entfernteren, ziemlich schuppigen Rippen, welche in der Mitte breiter und mit einfacheren Schuppen geziert, hinten schmal, scharf, gekerbtgezahnt sind; Wirbel sehr klein und schief. Lunula ziemlich gross, glatt, in der Mitte convex und nicht schief Schloss in der rechten Valve einzähnig, mit grossem, schiefem Zahne; in der linken Valve zweizähnig, mit zwei sehr entfernt stehenden Zähnen, von denen der vordere kurz ist und senkrecht steht.“ Dsh.

Das Innere der Schale ist an den alpinen Exemplaren nicht freizulegen; die Übereinstimmung in der Sculptur ist eine vollständige.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Bezüglich dieser sei auf die *C. aliena* verwiesen! Könnten beide nicht vereinigt werden?

Geographische Verbreitung: *C. Ayzensis* findet sich im Londonien des Pariser Beckens und im Ludwig-Querschlages des Kressenberges ziemlich selten. Zwei Stücke gibt Fuchs, jedoch nicht mit Bestimmtheit, vom Elendgraben an.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd?, Londonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 15.

5. *Cardita densicostata* M.-E.

Taf. XII, Fig. 7.

Grössenverhältnisse: Länge und Höhe getragen 29mm, die Dicke etwa 15mm.

Übrigens ist das Unicum, welches hier vorliegt, ziemlich stark verdrückt, zeigt aber eine so eigenthümliche Sculptur, dass es von allen sonstigen bekannten Species unterschieden werden muss; dieselbe ist nämlich

mit über 40 dachziegelförmig schuppigen Rippen verziert. Die Zwischenräume sind linear. Die Gestalt scheint etwas höher als lang, die Wirbel ziemlich spitz und niedergedrückt gewesen zu sein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. densicostata* gehört in die Gruppe der *C. imbricata*, von welcher sie sich jedoch durch die viel zahlreicheren und schwächeren Rippen unterscheidet.

Geographische Verbreitung: *C. densicostata* findet sich im Ludwig-Querschlage des Kressenberges (1).

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

Unicum: Verdrücktes Schalenstück.

6. *Cardita fascicostata* n. sp.

Taf. VIII, Fig. 17.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III
Länge:	22^{mm}	35^{mm}	$41{\cdot}5^{mm}$
Höhe:	17	26	33
Dicke:	12	22	x

Länglich-oval, von nahezu rechteckigem Umrisse, ziemlich convex, sehr ungleichmässig, vorne etwas ausgerandet, hinten fast gerade abgestutzt, der etwas niedergedrückt erscheinende Wirbel ist ziemlich weit nach vorne gerückt und vor demselben befindet sich eine breit-lanzettförmige kurze Lunula; hinter derselben eine längliche schmale Area.

Die Oberfläche ist mit 18—20 dreitheiligen Rippen geziert, welche durchwegs eine fein gegitterte Sculptur zeigen. Die Zwischenräume waren etwas schmäler als die Rippen und ziemlich glatt. Schlossrand gerade ziemlich breit. Schloss unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die nächsten Verwandten dieser Art finden sich im englischen und indischen Eocän. *C. oblonga* Sow. (auch die var. *transversa*), *C. carinata* Sow. aus dem Bartonien und *C. depressa* var. *a* d'Arch. zählen hieher; viel entfernter stehen schon die französischen *C. insculpta* und *irregularis.*

Geographische Verbreitung: *C. fascicostata* findet sich selten im Hangenden des Christoph-Flötzes.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 5. Steinkerne mit Schalensculptur.

7. *Cardita imbricata* Lamk.

Taf. VIII, Fig. 7.

1765. *Seba Thesaurus*, t. IV, t. 106, f. 39, 40.
1765. „ „ Chemnitz, Conch. cab., vol. VI, t, XXX, f. 314, 315.
1806. *Cardita imbricata* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 156, u. vol. IX, t. XXXII, f. 4.
1823. „ „ Brongn., Terr. calc. trap. du Vicent., p. 20 u. 79.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, p. 21, n⁰. 7, t. IV, f. 7.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 152, n⁰. 4, t. XXIV, f. 4, 5.
1825. „ „ Blainv., malac., t. LXVIII, f. 3.
1828. „ *spissa* var. Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XVII, p. 255.
1828. „ *imbricata* Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XVII, p. 232.
1835. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 199, n⁰. 8.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 383, n⁰. 3.
1842. „ „ Desh., Traité élément. conch., vol. I, t. XXXI, f. 6, 7.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai. vol. II, p. 165, n⁰. 14.
1845. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 209, n⁰. 167.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 225.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès, vol. III, p. 263.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 384, n⁰. 919.
1830. „ *spissa* var. d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II. p. 423, n⁰. 1615.
1852. „ *imbricata* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 243, n⁰. 187.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 759, n⁰. 5.

1861. *Cardita imbricata* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 662.
1863. *Venericardia lata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 165, t. XLI, f. I.
1867. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., t. XVI, p. 263.
1870. *Cardita imbricata* Fuchs, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch., vol. XXX, p. 31.
1871. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 147.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 78.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges
Länge:	43mm	53mm
Höhe:	45	55
Dicke:	x	33

„Fast kreisrund, herzförmig, etwas schief, mit zahlreichen (31—33) convexen, dornig-schuppigen Rippen, welche von einander ziemlich weit abstehen. Lunula sehr klein, schief und tief.“ (Dsh.)

Die Maasse beziehen sich immer auf die grössten Exemplare; trotzdem nur Steinkerne vorhanden sind, ist doch die Bestimmung sicher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. imbricata* steht der *C. Conradi* Dsh. sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *C. imbricata* findet sich im Londonien und Parisien des Pariser Beckens häufig, ferner zu Orglandes bei Valognes; ihr Vorkommen in Belgien ist zweifelhaft. Vincent und Rutot stellen die *C. imbricata* Nyst als neue Species *C. bruxelliensis* auf; sie kommt ferner in La Palarea bei Nizza, im Vicentinischen (Castelgomberto), in Istrien, sowie in Kleinasien (Zafiranboli) vor.

Im Gebiete der Nordalpen findet sie sich in der Schweiz in Steinbach, an der Fähnern und Leugengen Schichte *d* 3; ferner im Emanuel-Flötze des Kressenberges nicht selten; in Mattsee findet sich ein Stück.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord... Parisien Süd. Parisien Nord. Barton Süd...

Zahl der untersuchten Stücke 15. Steinkerne.

8. *Cardita multicostata* Lamk.

Taf. VIII, Fig. 3.

1806. *Venericardia multicostata* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 55, n⁰. 2.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 151, n⁰. 3, t. XXVI, f. 1, 2.
1828. „ *pectuncularis* var. Desh. in Dict. des scienc. nat., vol. LXVII, p. 532.
1830. „ *multicostata* Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 198, n⁰. 7.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 163, n⁰. 8.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 226.
1850. *Cardita* „ d'Orb., Prodr. de paléont.. vol. II, p. 303, n⁰. 153.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrés, vol. III, p. 263.
1854. „ „ Bell., Mem. Acad. reale Torino, p. 20, n⁰. 48.
1855. „ „ Pictet, Traité de paléont., vol. III, p. 526, t. LXXVIII, f. 20.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 758, n⁰. 4.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 79 u. 82.
1863?. *Venericardia elliptica* Schfhtl., Leth. geogn., p. 164.
1863. „ *fissicostata* Schfhtl,, Leth. geogn., p. 164.
1863. *Cardita multicostata* d'Arch. in Tchih., Asie min., vol. IV, (Paléont.), p. 177, n⁰. 13.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 71.

Grössenverhältnisse: Die Pariser Exemplare messen bei 64mm Länge, 60mm Höhe, die des Kressenberges 65mm.

„Schale ziemlich rund, dick, schief, mit 27—29 ziemlich glatten Rippen, welche an der vorderen Seite verdoppelt oder verdreifacht sind, sonst einfach. Wirbel gross, schief, gebogen. Das Schloss besitzt 2 Zähne, Ränder gekerbt.“ Dsh.

Die Abbildung bei Deshayes ist sehr unvollständig, indem die Theilung der Rippen gänzlich vernachlässigt wurde; auch sind die Rippen deutlich geschuppt. Die vom Kressenberge vorliegenden Schalenstücke

gehören sicher hieher und beweisen ausser andern, dass am Kressenberge tiefere Horizonte als Parisien sich finden. Gümbel führt sie aus Versehen zweimal an; Schafhäutl macht zwei Species aus der einen. Die *C. elliptica* Schfhtl. ist jedenfalls nur eine stark verdrückte *C. multicostata.*

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. multicostata* Lamk. steht am nächsten der *C. pectuncularis*, von welcher sie sich jedoch durch die zahlreicheren Rippen, sowie die Sculptur derselben gut unterscheidet; auch *C. Perezi* Bell. und *C. Bronginarti* Mant. sind nahestehende Formen.

Geographische Verbreitung: *C. multicostata* findet sich im Suessonien des Pariser Beckens, nach Deshayes auch in der Crime, ferner in Kleinasien (Aratsch-Thal) und Egypten. Am Kressenberge kommt sie im dunkelgrauen Sandsteine zwischen Albrecht- und Josef-Flötz, jedenfalls aber auch im Ludwig-Querschlage vor.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord. Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 6.

9. *Cardita pectuncularis* Lamk.

1806. *Venericardia pectuncularis* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 58, n⁰. 6.
7824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 150, n⁰. 2, t. XXV, f. 1, 2.
1828. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LVII. p. 232.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 198, n⁰. 6.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 383, n⁰. 2.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 165, n⁰. 10.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 227.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 305, n⁰. 152.
1860. *Cardita* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 758, n⁰. 3.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens 105mm Länge zu 100mm Höhe; das Bruchstück vom Kressenberge misst etwa 55mm Höhe.

„Schale kreisförmig, gross, ziemlich gleichseitig, mit 24—26 niedergedrückten, stumpfen, seitlich geschuppten Rippen." Dsh.

Einige, wenn auch unvollständig erhaltene Exemplare weisen ganz bestimmt auf das Vorkommen dieser Species im alpinen Gebiete hin.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. pectuncularis* Lamk., *C. planicostata* Lamk., *C. multicostata* Lamk. aus dem Pariser Becken, *C. Brongniarti* Mant., *C. deltoidea* Sow. aus dem englischen Eocän bilden eine Gruppe ausserordentlich nahestehender Formen! M.-Eymar will denn auch die *C. Brongniarti*, und zwar eine grössere Varietät (75mm) derselben, in einem Bruchstücke aus dem Ludwig-Querschlage erkannt haben. Dasselbe ist sehr schlecht erhalten, besitzt jedoch, wie man deutlich erkennen kann, etwa 18 ziemlich weit von einander abstehende Rippen, und gehört daher nach meiner Meinung nicht zu dieser Art, welche 32 einander sehr genäherte Rippen besitzt. In Folge der abstehenden Rippen ist dieses Exemplar auch nicht gut zu *C. pectuncularis* zu stellen, ein sicheres Urtheil erscheint aber bei dem unvollständigen Erhaltungszustande ausgeschlossen.

Geographische Verbreitung: *C. pectuncularis* findet sich im Suessonien des Pariser Beckens, im alpinen Gebiete in den grauen Sandsteinen des Ludwig-Querschlages am Kressenberge selten.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord. Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 6.

10. *Cardita trigona* ? Leym.

Taf. VIII, Fig. 4 *a, b.*

1844. *Cardita trigona* Leym., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 19.
1846. „ „ Leym., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. I, p. 362, t. XV, f. 8.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 1352.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 323, n⁰. 484.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	aus Bords-du-Rabe	von Mattsee
Länge:	57mm	38—80mm
Höhe:	55	36—75
Dicke:	43	28—80

„Mässig convex, schief, sehr ungleichseitig, mehr dreieckig als die übrigen Arten dieser Gattung. Unterrand nahezu gerade. Wirbel herzförmig, sehr genähert und nach vorne gezogen. Lunula klein, aber tief. Rippen circa 24 an der Zahl gegen den Wirbel hin undeutlich, auf dem übrigen Theile der Schale ziemlich convex; gegen den Rand werden sie von Anwachsstreifen gekreuzt.“ (Leym.)

Die Übereinstimmung der Exemplare von Mattsee mit disser Species ist eine ziemlich gute; die Zahl der Rippen, ihre Form, der ziemlich gerade Unterrand stimmen ganz überein. In der Abbildung ist der Unterrand viel zu geschwungen gezeichnet, auch die Figur 4 *b* ist nicht gut!

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. trigona* kömmt in der Art der Berippung und in Form der *C. planicostata* nahe, ist aber viel bauchiger. Auch hat sie manche Beziehungen zur *C. multicostata* und steht in der Mitte zwischen beiden.

Geographische Verbreitung: *C. trigona* findet sich nicht häufig in Bords-du-Rabe am Montagne-noir; 3 Stücke liegen von Mattsee Schichte III vor.

Verticale Verbreitung: Londonien ? Süd. Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 3. Steinkerne.

Genus ASTARTE Sowerby 1817.

Dieses Genus beginnt bereits im Carbon und setzt bis in die Jetztzeit (20 Arten) fort.

Es gibt im Ganzen 17 Eocän-Species dieser Gattung, darunter 3 amerikanische. Abstrahiren wir von diesen, so haben wir 11 nordische, welche 5 südlichen Arten gegenüberstehen; nur 2 Species sind dem Nord- und Süd-Eocän gemeinsam.

8 Species sind Bartonienformen, 5 kennt man bisher aus dem Parisien und eine aus dem Londonien.

1. *Astarte* cf. *rugata* Sow.

Taf. IX, Fig. 9.

1821. *Astarte rugata* Sow., Min. Conch., vol. II, t. XIII, p. 316, n⁰. 1—9.
1854. „ „ Morr., Car. of brit. foss., 2. éd., p. 118.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., t. 382, n⁰. 886.
1863. „ *similis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 273.
1871. „ *rugata* Wood., Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 156, t. XXIV, f. 18, var. f. 9 u. 11.

Grössenverhältnisse: Englische Exemplare messen 25mm in Länge und Höhe, das Unicum des Kressenberges 3·5mm.

„Schale dick, gerunzelt, rundlich dreieckig, oval abgerundet, hinten abgeschnitten, ungleichseitig; in der Jugend rauh bis gefurcht; Wirbel ziemlich hervorragend, Lunula tief concav; Ränder gekerbt.“ (Wood.)

Zwei Valven mit theilweise erhaltener Schale liegen hier vor, welche namentlich gut zu Sowerby's t. 316, f. 1 und Wood's t. XXIV, f. 13 *e* passen. Ganz gegen meine Gewohnheit setze ich hier ein cf. vor die Bestimmung; nachdem die Innenseite der Schale nicht freigelegt werden konnte, ist die Bestimmung immerhin nicht sicher, nicht was die Species, sondern was das Genus anbelangt, zumal ja junge Crassatellen manchmal eine ganz ähnliche äussere Gestalt besitzen können.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *A. rugata* besitzt wenige Verwandte, am nächsten kömmt ihr noch *A. astartoides* Dsh. aus dem mittleren Grobkalke des Pariser Beckens, sowie *A. similis* Gldf. aus der Kreide von Haldem, letztere ist aber noch viel rundlicher.

Geographische Verbreitung: *A. rugata* findet sich im Londonthone Englands nicht selten, 2 Stücke stammen aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Londonien Nord....

Genus LUTETIA Deshayes 1860.

2 Eocänspecies im Pariser Becken.

Genus GOODALIA Turton 1822.

8 Eocänspecies im Pariser Becken.

Genus GOODALIOPSIS Raincourt 1863.

1 Eocänspecies im Pariser Becken.

Genus WOODIA Deshayes 1860.

3 Eocänspecies.

Alle diese Genera fehlen bis jetzt in dem Eocän der Südalpen.

18. Familie **CRASSATELLIDAE** Gray.

Man kennt 5 Genera; nur 2 finden sich im Eocän. Im alpinen Gebiete ist nur *Crassatella* vertreten. *Gouldia* Ad. fehlt.

Genus CRASSATELLA Lamarck 1799.

Die Gattung beginnt in der Kreide mit wenigen Arten — die recenten 34 Arten sind meist Tiefseebewohner der heissesten Tropen.

Heute kennt man bereits im Ganzen 63 eocäne Species des Genus *Crassatella*, darunter 12 amerikanische, von welch' letzteren 2 mit europäischen Arten übereinstimmend erkannt wurden. Im Eocän Nord finden sich — von den amerikanischen abgesehen — 33 Species, denen 33 des südlichen Eocäns gegenüberstehen; 13 Species kommen gemeinsam vor.

Im unteren Eocän der Nordalpen finden sich 13 Species, darunter 3 diesem Gebiete eigenthümliche, in dem oberen bisher nur 2.

Die Crassatellen vertheilen sich folgendermassen:

Bartonien u. höher Parisien Londonien Suessonien

19 \ 7 / 29 \ 5 / 12 \ 1 / 6

Mayer-Eymar citirt aus der Schweiz 6, Gümbel vom Kressenberge 4 Species, darunter eine neue, Schafhäutl 5. Es konnten sämmtliche Species der letzteren Autoren richtig gestellt werden, *Cr. compressa* Gümb. ausgenommen.

1. *Crassatella Dumi* n. sp.

Taf. VIII, Fig. 10 *a, b.*

Grössenverhältnisse: 75mm Länge zu 62mm Höhe zu 37mm Dicke.

Umriss nahezu viereckig, ungleichseitig, wenig länger als hoch, an den Rändern schneidend, ziemlich fein transversal gestreift, Vorderzeite ziemlich steil abfallend, Hinterseite stark gekielt, vor dem Kiel eine seichte Einbuchtung. Unterrand gegen Rückwärts schwach sinuös. Wirbel schwach, Lunula kurz, breit lancettförmig; Area länger, ebenfalls lanzettförmig.

Anwachsstreifen nach unten an Dicke zunehmend. Vorderer Muskeleindruck länglich oval, Hinterer rundlich, Palleallinie tief, ähnlich wie bei. *Cr Thallavignesi.*

In der Abbildung 10 *b* ist, um den ganzen Schlossrand zu zeigen, derselbe horizontal gestellt, wodurch die Wirbel scheinbar in die Mitte rücken, während sie thatsächlich in $^1/_3$ vom Vorderrand aus gerechnet sich befinden.

Zu Ehren Seiner Hochwürden des Probstes von Mattsee, welchem ich die Benützung der Sammlungen des Stiftes verdanke, trägt sie seinen Namen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: In der Gestalt an *Cr. sinuosa* viel weniger an *Cr. Thallavignesi* erinnernd, ist sie doch von beiden Arten gut unterschieden. Auch *Cr. acutangula* Bell. ist eine nahestehende Form.

Geographische Verbreitung: *Cr. Dumi* findet sich in Mattsee Schichte III in 2 Exemplaren (Steinkernen).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

2. *Crassatella gibbosula* Lamk.

Taf. VIII, Fig. 11 *a, b.*

1765. *Seba Thesaurus*, vol. IV, t. C, f. 57, 58.
1805. *Crassatella gibbosula* Lamk., Ann. du Musée, vol. V, p. 410, n⁰. 5.
1818. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. II, p. 358, n⁰. 5.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 37, n⁰. 7, t. V, f. 5, 7.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 23.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., vol. VI, p. 115. n⁰. 20.
1836. „ „ Buch, Bull. soc. géol. Fr,, vol. VII, p. 157.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont.. vol. I, p. 344.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès., vol. III, p. 252.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 383, n⁰. 895.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 741, n⁰. 7.
1871. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 165, t. XXIII, f. 15 *a—c.*
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 407, (Bol., vol. X, t. XIII, f. 1, 2).
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 165.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 234.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	Spaniens	des Pariser Beckens	Englands	des Kachelsteines	der Diablerets
Länge:	54mm	54mm	48mm	36mm	54mm
Höhe:	33	32	28	22	36
Dicke:	x	23·5	20	15	16

„Eiförmig aufgebläht, vorderer Kiel sehr hervorragend, Transversallamellen sehr deutlich und hinten durch einen sehr kleinen Buckel reihenweise unterbrochen. Lunula lamellös.“ Dsh.

Zwei ziemlich gut erhaltene Exemplare des Kachelsteines am Kressenberge stelle ich hieher; sie stimmen gut auch bezüglich des Schlosses überein, nur sind sie bedeutend kleiner.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. gibbosula* ist am nächsten mit *Cr. distincta* Dsh. verwandt. Auch *Cr. securis* Leym. dürfte eine nahestehende Form sein.

Geographische Verbreitung: *Cr. gibbosula* findet sich in Spanien, in Westfrankreich, im Londonien und Parisien des Pariser Beckens, in England, im Paniselien Belgiens, ferner in Armenien. 3 Stücke stammen vom Kachelstein, ein fragliches von den Diablerets.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord. Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Erhaltungszustand gut.

3. *Crassatella Halaënsis* d'Arch.

Taf. IX, Fig. 1 *a, b*; var. *a* Taf. VIII, Fig. 12 *a, b.*

1850. *Crassatella Halaënsis* d'Arch., Hist. des progrès, vol. III, p. 258.
1854. „ „ d'Arch. et Haim,, Les Num. de l'Ind., p. 234, t. XVI, f. 4*a*.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I vom Kressenberge II		III von Hala	IV von Mattsee (var.)
Länge:	43mm	var. 49mm	36mm	26mm
Höhe:	41	46	31	23
Dicke:	27	33	20	16

„Steinkerne, welche ziemlich viereckig, mässig aufgebläht und unten, sowie vorne und hinten abgerundet erscheinen. Wirbel nahe der Mitte, ein wenig abgeplattet, sich beinahe berührend; von diesem Punkte aus verläuft ein stumpfer oder selbst verschwindender Kiel nach dem hinteren unteren Winkel; Oberfläche mit breiten ungleichmässigen Falten bedeckt, welche in der Wirbelgegend regelmässig werden.“ (d'Arch.)

Die Übereinstimmung ist eine gute. Mehr als an den Exemplaren von Hala ist an jenen des Kressenberges nicht zu sehen und ist daher das Genus unsicher. Viel unsicherer ist die Zugehörigkeit eines Bruchstückes von Mattsee, welches mit allerdings corrodirter Schale erhalten ist; die Ergänzung in der Zeichnung ist etwas zu lang!

Verwandtschaftliche Beziehungen: Ich kenne sehr wenige verwandte Formen. D'Archiac bezieht sich auf die von Sowerby in Min. Conch. t. 573 publicirte *Petricola laminosa* aus dem Crag, mit welcher allerdings eine gewisse äussere Ähnlichkeit existirt; im Übrigen sind mir sonst nur zwei eben so kurze Crassatellen und zwar *Cr. Mayeri* n. n (siehe unten) und *Cr. alta* Conr. bekannt.

Geographische Verbreitung: *Cr. Halaënsis* findet sich im braunen Kalke von Hala sehr selten. Zwei Stücke liegen aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges vor. Ein Stück aus Mattsee Schichte III??.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 3. Steinkerne, welche die Schalensculptur erkennen lassen.

4. *Crassatella Mayeri* n. n.

Taf. VIII, Fig. 14 (an var.?).

1872. *Crassatella alta* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 169, n⁰. 233, t. VI, f. 3.

Grössenverhältnisse: Mayer-Eymar gibt 26mm Länge und Höhe an, der Abbildung nach ergeben sich jedoch 27mm Länge bei einer Höhe von 28mm.

Die Maasse der unter an var.? angeführten Exemplare sind: 14—30mm Länge, 12·5—29mm Höhe, 9—15mm Dicke.

Schale trigonal, hoch, zusammengedrückt, flach-convex, ungleichseitig, ziemlich zart und regelmässig transversal gefurcht, Vorderseite kurz, breit, abgerundet, Hinterseite durch einen ziemlich scharfen, schiefen, niedergedrückten, stumpf-dreitheiligen Kiel abgetrennt. Wirbel sehr hoch und spitz.

Es war mir das Originalexemplar dieser Art nicht zugänglich, daher kann ich auch dieser Beschreibung nichts hinzufügen; nach einer brieflichen Mittheilung Mayer-Eymar's bezieht sich diese Bestimmung auf sehr verdrückte Exemplare.

Es finden sich ferner aus dem ?Ludwig-Querschlage zwei Individuen, welche wohl mit ziemlicher Sicherheit in dieses Genus gestellt werden können und hier eine ähnliche Form, jedoch eine etwas feinere Transversalstreifung zeigen wie *Cr. Mayeri*: ich wollte sie anfänglich als selbständige Art abtrennen, sie sind jedoch zu schlecht erhalten, so dass ich der Unvollständigkeit der Beschreibung wegen, welche ich von dieser neuen Art hätte geben können, vorläufig davon absehe, und sie nur der Vollständigkeit halber anführe, zumal ja auch die Schichte, aus welcher sie stammen, nicht mit Sicherheit zu ermitteln ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. Mayeri* zeichnet sich durch eine für *Crassatella* ganz ungewöhnliche Form aus, und theilt diese nur mit der *Cr. Halaënsis* und der *Cr. alta* Conr. einer amerikanischen Art, die Existenz letzterer bestimmte mich, auch den Namen abzuändern.

Geographische Verbreitung: *Cr. Mayeri* findet sich am Vitznauerstock der Schweiz. Die als var. bezeichneten zwei Stücke stammen ?aus dem Max- (ob nicht Ludwig)-Querschlage des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: ?Londonien Süd, Parisien Süd.

5. *Crassatella Oenana* Gümb.

Taf. VIII, Fig. 13 *a, b.*

1861. *Crassatella Oenana* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 662,

Grössenverhältnisse: 7mm Länge, 5mm Höhe, 2mm Dicke.

„Der *Crassatella tenuistriata* sehr nahe stehend, unterscheidet sie sich von dieser Art sehr bestimmt durch geringere Breite, durch eine tiefe Einbuchtung vor der Kante und durch minder zahlreiche auseinander stehende stärker hervortretende Rippen." (Gümb.)

Im Grunde genommen ist dieser Definition nichts mehr hinzuzufügen, nachdem das Innere gänzlich unbekannt ist. (Bezüglich der minder gut ausgefallenen Abbildung siehe die Tafelerklärung.)

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die von Gümbel angeführte Verwandtschaft ist richtig, im Übrigen wird hier auf die unten folgende *Cr. tenuistriata* hingewiesen; eine weitere, jedoch nicht so nahestehende Form ist *Cr. minima* Leym. (l. c. t. XIV, f. 10) aus den Corbières und aus Spanien.

Geographische Verbreitung: *Cr. Oenana* findet sich bis jetzt nur sehr selten im Ludwig-Querschlage des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: ? Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare: Unicum. Schalenstück.

6. *Crassatella plicatilis* Dsh.

1860. *Crassatella plicatilis* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 745, n⁰. 13, t. XVIII, f. 26, 27.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 82.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Sentis
Länge:	58mm	40mm
Höhe:	40	28

„Schale dreieckig, niedergedrückt, transversal gefurcht-gefaltet; unter der Lupe sehr zart radial gestreift, auf der hinteren Seite eckig, dort auch gefaltet-lamellös; ziemlich gleichseitig?; Vorderseite ein wenig kürzer, breit abgestumpft, hintere schmäler, etwas geschnäbelt, schief abgeschnitten. Wirbel spitz, gegenüberstehend und hervorragend. Lunula sehr eng und tief; Area länger, niedergedrückt, glatt, lanzettförmig, von einem scharfen Kiele umgeben. Schloss breit, mit 2 schiefen Zähnen in der linken Valve, 1 in der rechten; Zähne seitlich tief gefurcht; Ränder zart gekerbt." (Dsh.)

Die Übereinstimmung ist eine gute.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. plicatilis* steht am nächsten der *Cr. compressa* Dsh. und der *Cr. dilatata* Dsh. aus dem Grobkalke.

Geographische Verbreitung: *Cr. plicatilis* findet sich im unteren Grobkalke des Pariser Beckens und am Sentis der Schweiz.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Nord.

7. *Crassatella plumbea* Chenu.

1783. *Venus plumbea* Chemn., Naturforscher, vol. XIX, p. 180, f. 8.
1784. „ „ Chemn., Conch. Cab., vol., VII, p. 61, t. LXIX, f. *A—D.*
1786. „ „ Schrötter, Einleit., vol. III, p. 183, n⁰. 51.
1792. „ *Mactra* Brug., Encycl. méth. Vers., t. 259, f. 3.
1802, *Crassatella gibbosa* Lamk., Anim. sans Vert., p. 119.
1805. *Paphia crassatella* Roissy, Buffon de Son., in. Moll.. vol. VI, p. 348, t. LXV, f. 4.
1817. *Venus plumbea* Dillw., Cat., t. I, p. 191, n⁰. 75.
1818. *Crassatella tumida* Defr., Dict. des scienc. nat., t. XI, p. 537.
1822. *Venus plumbea* Sow., Genera of shells, t. I, f. 1.
1824. *Crassatella tumida* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 33, n⁰. 1, t. III, f. 10, 11 u. var. *B* ?.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, p. 51, t. IV, f. 10.
1828. *Venus plumbea* Wood, Index test., t. VIII, f. 74.

1830. *Crassatella tumida* Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 21, n⁰. 12.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 113, c⁰. 12.
1836. „ „ v. Buch, Bull. soc. géol. Fr., vol. VII, p. 157 (auch Boué, Bull. 1833, vol. IV, p. 91).
1837. „ „ Bronn, Leth. geogn., vol. II, p. 971, t. XXXVII, f. 11.
1838. „ *plumbea* Grat., Cat. zool., p. 65, n⁰. 755.
1843.? „ *ponderosa* Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 83.
1844. „ *tumida* Potiez et Mich., Gal. de Douai, p. 170, n⁰. 3.
1845. „ „ Geinitz, Grundr. d. Verst., p. 429, t. XVIII, f. 1.
1848. „ *ponderosa* Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 344.
1850. „ *tumida* d'Arch., Hist. des progrès, vol. III, p. 257.
1850. „ *ponderosa* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 323, 382, n⁰. 891.
1850. „ *subtumida* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 322, n⁰. 179.
1851. „ *plumbea* Traité élém., vol. II, p. 115, t. XI, f. 1, 3.
1854. „ *ponderosa* Bronn et Römer, Leth. geogn., 3. Ausg., 7. Lief., p. 993, t. XXXVII, f. 11.
1855. „ „ Pictet, Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 501.
1857. „ *tumida* Rolle, Jahrb. d. kais. geol. Reichsanst., vol. VIII, p. 445.
1859. „ „ Peters, Jahrb. d. kais. geol. Reichsanst., vol. X, p. 502.
1860. „ *plumbea* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 737, n⁰. 1
1861. „ *ponderosa* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 92 u. 601.
1863. „ *obliqua* Schfhtl., Leth. geogn., p. 168, t. XL, f. 1.
1863. „ *Galliennei* Schfhtl., Leth. geogn., p. 166, t. XLIII, f. 10.
1865?. „ *sulcata* Schaur., Verst. Coburg, p. 206, t. XVIII, f. 5.
1865. „ *ponderosa* Schaur., Verst. Coburg, p. 106, t. XVIII, f. 6, t. XIX, f. 1.
1866. „ *tumida* v. Hantken, Jahrb. d. kais. geol. Reichsanst., vol. XVII, p. 40.
1869. „ „ v. Hantken, Verh. d. kais. geol. Reichsanst., p. 79.
1870. „ „ v. Hantken in v. Hauer, Jahrb. d. kais. geol. Reichsanst., vol. XX, p. 478, (Ref. Verh. 1871. p. 341. 342).
1871. „ „ v. Hantken, Földtany Közlöny, vol. I. (Ref. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 341, 312.)
1871. „ „ v. Hantken, Mitth. aus dem Jahrb. d. k. engl. geol. Anst., p. 70, 74.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. III, p. 71.
1874. „ *plumbea* Fuchs, Verh. d. kais. geol. Reichsanst., p. 135.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. kais. geol. Reichsanst., p. 134, n⁰. 6.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E. Tertiär von Einsiedeln, p. 79.
1878. „ „ v. Hantken, Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in Ungarn, p. 220, 229.
1878. „ *tumida* Mallada, Mem. del mapa geol., p. 407.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 102, 104.
1881. „ „ Maureta y Thós y Codina, Bol. del mapa geol., vol. VIII, p. 321.
1882. „ „ v. Abich, Geogn. Forsch. in den kaukas. Ländern., vol. II, p. 290, t. III, f. 1.
An eadem 1867. *Crassatella* sp. ind. d'Arch. in Tchih., Asie mineur, vol. VI, (Paléont.), p. 173, t. III, f.1.
„ „ 1863.? „ *Vindinnensis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 170, t. XLIII, f. 9. (Jugendexemplare.)

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Paris	II (var.)	I vom Kressenberge	II	vom Aralsee
Länge:	115mm	40mm	108mm	66mm	110mm
Höhe:	93	30	67	49	85
Dicke:	x	x	38·7	28·5	40

„Schale oval-trigonal, im Alter bauchig, sehr dick; vorne winkelig. Wirbel transversal gestreift, Rand nur innen gezähnt, sonst glatt, schneidend.“ Dsh.

Deshayes stellt (Envir. l. c. 1824, vol. I, p. 33) eine kleinere, glatte, etwas vierseitige Varietät auf. Selbe findet sich im Londonien und ist ihre Zugehörigkeit zu dieser Art sehr zweifelhaft.

Die Steinkerne des Kressenberges gleichen ganz jenen des Pariser Beckens und besitzen eine eigenthümlich charakteristische, schief rhombische Gestalt.

Schafhäutl bildet sie unter dem Namen *Cr. obliqua* ab; auch die *Cr. Galiennei* Schfhtl. ist nichts anderes als eine kleinere verhältnissmässig dickere und kürzere *Cr. plumbea* und *Cr. Vindinnensis* bezieht sich mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Jugendexemplare von *Cr. plumbea*. Gümbel führt sie unter dem Namen *Cr. ponderosa* sowohl vom Kressenberge als von Reit an; die Bestimmung ist überall sicher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. plumbea* kömmt zunächst der *Cr. subtumida* Bell. aus dem südlichen Barton von La Palarea nahe, welche wahrscheinlich mit unserer Art zu vereinigen ist, ferner der *Cr. Galliennei* d'Orb. aus dem Turon (Terr. crét., t. 266 bis f. 6—8), welche letztere sich von allen durch den Besitz einer stark gerippten Schale unterscheidet, der *Cr. Thallavignesi* Dsh. aus dem Londonien, der *Cr. scutellaria* Dsh. Die Belgischen Vorkommnisse wurden von Vincent und Rutot in Mourlon (l. c.) als *Cr. latesulcata* von unserer Species abgetrennt. Jedenfalls dürften sie aber derselben sehr nahe kommen. Auch die von d'Archiac angeführte *Cr.* sp. ind. besitzt grosse Ähnlichkeit mit unserer Art.

Geographische Verbreitung: *Cr. plumbea* besitzt eine ausserordentlich weite Verbreitung; sie findet sich in Spanien und den Corbières im Grobkalke des Pariser Beckens, in Laon und Mercin, in Orglandes (Dép. Manche), im Vicentin, in Kärnten, Ungarn, Egypten, Kleinasien, Armenien, sowie in Nordamerika (*Cr. rhomboidea*).

Im alpinen Gebiete findet sich *Cr. plumbea* an der Stöckweid, in Steinbach *a—d* 2, ferner im Ferdinand-Emanuel- und Josef-Flötze des Kressenberges, am Hallthurn, in Mattsee Schichte III, sowie in Reit und an den Ralligstöcken überall nicht selten 2—3.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd?, Parisien Süd. Parisien Nord. Barton Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 12. Steinkerne.

8. *Crassatella propinqua* Wat.

Taf. VIII. Fig. 11.

1851. *Crassatella propinqua* Wat., Rech. sur les sables tert· des envir. de Soissons, 1. fasc., p. 7, nº. 2, t. I, f. 9—12.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I. p. 749, nº. 20, t. XX, f. 18, 19.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 156 u. 165.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberg
Länge:	24mm	21mm
Höhe:	15	13

„Schale oval-dreieckig, etwas convex, ungleichseitig, hinten winkelig, zart transversalgestreift; Vorderseite kürzer, stumpf breit, Hinterseite verschmälert, etwas geschnäbelt, schief abgeschnitten: Wirbel sehr klein, spitz, hervorragend. Lunula klein, concav, verlängert-lanzettförmig; Area ein wenig länger, schmal, tief, durch einen Kiel abgetrennt; Schloss schmal, 1—2-zähnig; Zähne schmal, einfach, Ränder zart und regelmässig gekerbt." (Dsh.)

Fünf Stücke, welche hier vorliegen, gehören ganz bestimmt hieher. Die Abbildung ist hinten zu breit ausgefallen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. propinqua* Dsh. steht am nächsten der *Cr. donacialis* Dsh., welche aber länger und etwas niederer ist; auch die unter dem Namen *Cr. grignonensis* Dsh. bei Wood (l. c. t. XXIV, f. 12) abgebildete *Crassatella* kommt unserer Species sehr nahe.

Schauroth identificirt die *Cr. Oenana* Gümb. mit der *Cr. propinqua* Wat. und gibt diese Species aus dem Vicentinischen an. Fuchs benennt diese letztere *Cr. trigonula* (Denkschr. etc., vol. XXX, t. X, f. 14—17). Wenn er p. 202 behauptet, diese Species hätte mit der *Cr. propinqua* nichts gemein, so geht er hier freilich entschieden zu weit. *Cr. Oenana* Gümb. besitzt noch weniger Rippen und eine ganz abweichende Form.

Geographische Verbreitung: *Cr. propinqua* findet sich im Londonien des Pariser Beckens, in Istrien und Paniselien Belgiens, in ersterem häufig, in letzterem sehr selten. Aus dem alpinen Gebiet liegen 5 Stücke vor, welche vom Kressenberge stammen, und zwar aus einem dunkelgrauem Sandsteine des ? Jobstenbruches.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 5.

9. *Crassatella securis* Leym.

1846. *Crassatella securis* Leym., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. I, p. 360, t. XIV, f. 12.
1859. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 787.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 115.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	Coustouge	aus dem Euthal	von Hallthurn
Länge:	30mm	31mm	39mm
Höhe:	21	18	31
Dicke:	14	14	15

„Ziemlich klein, quer, sehr ungleichseitig, wenig dick, an den Rändern schneidend. Vorderer Valvenwinkel sehr deutlich, Lunula ziemlich verlängert, tief. Oberfläche lamellös." Leym.

Diese Species findet sich häufig im Euthale der Schweiz; ein gut erhaltenes Stück kommt aus dem Eocän vom Hallthurn bei Reichenhall. Die Bestimmung ist sicher. Leymerie's Zeichnung ist nicht ganz correct, sie ist etwas zu niedrig gezeichnet.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. securis* Leym. steht sehr nahe der *Cr. lamellosa* Lamk., ist aber kürzer als diese. Die Sculptur ist eine vollständig übereinstimmende; das Exemplar vom Hallthurn ist noch etwas kürzer und flacher, und zeigt auch viele Beziehungen zu *Cr. Parisiensis* Desh.

Geographische Verbreitung: *Cr. securis* findet sich in Coustouge, Lagrasse und Pepiane, in den Pyrenäen, ferner im Euthal, *a—c* 3—4 der Schweiz; ein Exemplar stammt vom Hallthurn am Untersberg.

Verticale Verbreitung: ? Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 5.

10. *Crassatella semicostata* Bell.

1852. *Crassatella semicostata* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 246, nº. 201, t. XVIII, f. 5.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Palarea	von Einsiedeln
Länge:	70mm	80mm
Höhe:	65	69
Dicke:	34	40

„Schale oval-viereckig, ungleichseitig; Vorderrand concentrisch gerippt, mit breiten ebenen Rippen, und doppelt so grossen Zwischenräumen zwischen diesen Hinterrand verlängert, zusammengedrückt, abgestuft, ziemlich glatt; Wirbel klein; Lunula lancettförmig, kurz, nicht tief; Area gerade, breit, an den Rändern gekielt." (Bell.)

Ich glaube, dass die von Bellardi aus Nizza beschriebene *Cr. subrotunda* (t. XVIII, f. 4) mit *Cr. semicostata* zu vereinigen ist, und auch die *Cr. acutangula* nur eine Varietät dieser ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. semicostata* ist am nächsten mit *Cr. subtumida* Bell. verwandt, wenn man von *Cr. acutangula* und *subrotunda* absieht, und gehört wie alle diese, in die Gruppe der *Cr. plumbea.*

Geographische Verbreitung: *Cr. semicostata* findet sich in La Palarea, ferner am Vitznauerstock, in Steinbach *d* 2 der Schweiz.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Steinkerne.

11. *Crassatella sinuosa* Dsh.

Taf. VIII, Fig. 8.

1830. *Crassatella sinuosa* Dsh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 22, n⁰. 6.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 115, n⁰. 24.
1821. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 38, n⁰. 8, t. V, f. 8—10.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 345.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 385, n⁰. 899.
1855. „ „ Pict., Traité de pal., 2. éd., vol. III, p. 504, p. 78, f. 10.
1860. „ „ Dsh., Animaux etc., vol. I, p. 739, n⁰. 6.
1861. „ *rhomboidea* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 93.
1863. „ *Marrotiana* Schfhtl., Leth. geogn., p. 169, t. XLIII, f. 8 *a—c*. (An eadem? *Venericardia striata* Schfhtl., p. 164.
1871. „ *sinuosa* Wood, Eoc. biv. London, (Pal. Soc.), p. 16, n⁰. 9, t. XXIII, f. 3 u. 9.
1877. „ *familiaris* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 169, n⁰. 533, t. VI, f. 4.
1877. „ *difficilis* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82.
1877. „ *sinuosa* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111, 115.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 79.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1881. „ „ Maureta, Thós y Codina, Mem. del mapa geol., p. 321.
1883. „ „ Egozue y Cia, Bol. del mapa geol., vol. X, p. 148.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I	II	III	IV	V	VI	VII
	vom Kressenberg		von Grünten	von Steinbach	d. Pariser Beckens	von England	Schafhäutl
Länge:	51mm	42mm	40mm	32mm	52mm	39mm	40mm
Höhe:	39	84	31	24	39	28	28
Dicke:	27	18	24	x	30	x	20

„Länglich, aufgebläht, hinten winkelig, Unterrand gebuchtet; mit zahlreichen, regelmässigen leichten Furchen, Ränder gekerbt; Lunula tief, eiförmig." (Dsh.)

Zahlreiche Steinkerne gehören sicher hieher. Schafhäutl beschreibt sie als *Cr. Marrotiana* d'Orb. (Paleont. vol. III, p. 82, t. 266, f. 8, 9) aus dem Senon; diese besitzt allerdings eine gewisse äussere Ähnlichkeit, ist aber viel flacher, ihr Rand viel stärker gekerbt, als dies bei unserer Species der Fall ist. Die Abbildung bei Schafhäutl ist ganz ungenügend. Gümbel's *Cr. rhomboidea* gehört wahrscheinlich hieher, nachdem er *Cr. ponderosa* als selbstständige Species anführt; auch M.-Eymar's *Cr. familiaris* und *Cr. difficilis* gehören hieher. Schafhäutl's Original (p. 164) aus dem Kalksandstein zwischen Albrecht- und Josef-Flötz war unauffindbar.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. sinuosa* gehört jener Gruppe der Crassatellen an, deren Schale sich durch einen gebuchteten Unterrand auszeichnet, und welche namentlich im Eocän Englands eine Reihe von Vertretern hat; ihre Beziehung zur cretacischen *Cr. Marrotiana* wurden bereits erwähnt.

Geographische Verbreitung: *Cr. sinuosa* findet sich in Spanien und im unteren Grobkalke der Pariser Beckens. Ihr Vorkommen in England ist sehr zweifelhaft; im alpinen Gebiet findet sie sich in der Schweiz an der Weissenflue, am Vitznauerstock, zu Gschwendt, Steinbach *a—c* 2, an den Fähnern und Leugengen, am Sentis, ferner am Grünten, im Emanuel- und Ferdinand-Flötze des Kressenberges sehr häufig.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Parisien Nord, Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare über 50. Steinkerne.

12. *Crassatella tenuistriata* Dsh.

Taf. IX, Fig. 9.

1824. *Crassatella tenuistriata* Dsh., Envir. etc., vol. I, p. 38, n⁰. 9, t. V, f. 13, 14.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 22, n⁰. 7.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 115, n⁰. 23.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 345.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 383, n⁰. 900.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ. vol. XIII. p. 96.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 748, n⁰. 17
1872. „ „ Nyst et Mourl., Gite foss. d'Aeltre, p. 9, n⁰. 31.

Die grössten Pariser Exemplare messen 20mm Länge bei 16mm Höhe, das einzige vom Kressenberge bekannte nur 5mm Länge bei 3·5mm Höhe, die Dicke ist unbestimmbar.

„Schale quer oval, ziemlich aufgebläht, zart. Mit feinen regelmässigen Streifen; Wirbel niedergedrückt; Lunula oval.“ (Dsh.)

Jugendexemplare der *Cr. tenuistriata*, welche ich zahlreich unter den Händen hatte, sind vollständig identisch mit dem kleinen Individuum des Kressenberges.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Der nächste Verwandte unserer Species ist die von Nyst (l. c. t. II, f. 5) abgebildete *Cr. tenuistriata* var., welche neuerlich von Vincent und Rutot als *Cr. Nystana* als selbstständige Art aufrecht erhalten wird, nachdem sie bereits d'Orbigny abgetrennt hatte. Die auf England und Belgien bezüglichen Angaben sind unsicher, weil neuere Autoren diese Art nicht citiren.

Geographische Verbreitung: *Cr. tenuistriata* findet sich im unteren Grobkalke des Pariser Beckens häufig. Ein Exemplar stammt aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Parisien Nord.

13. *Crassatella Thallavignesi* Dsh.

1846?. *Crassatella scutellaria* Leym., Mém. soc. geol. Fr., 2. sér., vol. I, p. 369, n⁰. t. XIV, f. 11.
1860. „ *Thallavignesi* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 738, n⁰. 2, t. XIX, f. 20, 22.
1863. „ *longirostris* Schfhtl., Leth. geogn., p. 169. t. XXXIX, f. 2.
1877. „ *Thallavignesi* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 116, n⁰. 115.
1877. „ „ M. E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.
1881 „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 156.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Coniza	II von Paris	III vom Kressenberg	IV
Länge:	58mm	81mm	57mm	72·5mm
Höhe:	50	73	43	62
Dicke:	x	x	28	34

„Schale gross, dick, stark, verlängert dreieckig, ungleichseitig, auf der vorderen Seite gestreift-gefurcht von Streifen, welche auf der Mitte nahezu verschwinden; Hinterseite schwach gekielt; Schloss hoch, breit, in der linken Valve ungleichmässig zweizähnig, in der rechten einen grossen krallenförmigen Zahn besitzend, welcher auf der Seite gefurcht ist; Lunula gross, concav, tief ausgehöhlt; Schildchen gross, concav, deutlich begrenzt? Wirbel hervorragend stumpf, gegenüberstehend.“ (Dsh.)

Die Grössenverhältnisse, namentlich aber der stark hervorragende Wirbel, die tiefe Palliallinie, welche bei Schafhäutl viel zu wenig markirt angegeben ist, passen auf diese Species.

Cr. scutellaria Leym. gehört zu dieser Art. Bereits Deshayes bezieht sich auf Leymerie's Angabe!

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cr. Thallavignesi* gehört in die Gruppe der *Cr. plumbea.*

Geographische Verbreitung: *Cr. Thallavignesi* findet sich in den Pyrenäen, ferner recht häufig im Londonien des Pariser Beckens, im Eocän der Schweiz: selten an der Stöckweid, im Euthal *a—c* 2; ziemlich selten im Emanuel- und Josef-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord, Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Steinkerne.

19. Familie: **MEGALODONTIDAE** Zittel.

Fehlt.

20. Familie: **CHAMIDAE** Lamk.

Von den 10 Gattungen dieser Familie, welche sich in zwei Reihen ordnen lassen, findet sich nur mehr das Endglied der einen Reihe *Chama* im Eocän.

Genus: CHAMA Linné 1758.

Die Chamen des nordalpinen Eocängebietes liefern keinen Beitrag zum Weiterverfolg der Theorie über rechts und links gewundene Chamen, wie sie von Lamarck, Philippi, Eudes-Deslongchamps, Hoernes, Teller u. A. entwickelt wurde, nachdem das Schloss nirgends erhalten blieb. Chamen zeigen die Eigenthümlichkeit, bald mit der rechten, bald mit der linken Valve aufgewachsen zu sein; es modificirt sich dann ihr Schloss in der Weise, dass der Charakter desselben ein wechselnder bezüglich der Valven wird, und die Lage des Ligamentes allein für die Bezeichnung der Valven massgebend erscheint — wonach es überhaupt nur rechts gewundene Chamen gibt. Dieser Anschauung ist auch G. Böhm (vergl. Bivalv. der Stramberger Schichten. Cassel 1883).

Die recenten Species — nach Reeve 55 an der Zahl — bewohnen mit geringer Ausnahme wärmere Meere.

Man kennt heute im Ganzen über 100 fossile Arten, darunter 33 aus dem Eocän: 17 aus dem nördlichen, 24 aus dem südlichen und Eine Species aus Nordamerika, 15 Arten haben Eocän Nord und Süd gemeinsam, 9 davon kamen im Bartonien, 27 im Parisien und Eine Species auch im Londonien vor; Bartonien und Parisien haben 4 Species gemeinsam, Eine Parisien und Londonien.

Im unteren Eocän der Nordalpen finden sich 8, darunter 3 neue Species, im oberen bis nun nur 3.

Gümbel citirt 3 Species, Schafhäutl 6, Mayer-Eymar 4 Species aus der Schweiz.

Chama granulosa, welche Gümbel citirt, konnte ich weder finden, noch mit irgend einer der angeführten Arten identificiren.

Die eocänen Chamen der Nordalpen sind folgende 8:

1. *Chama calcarata* Lamk.

1806. *Chama calcarata* Lamk, Ann. du Mus., vol. VIII, p. 349.
1817. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., Suppl. vol. VI, p. 64, n⁰. 2.
1823. „ „ Brngn., Terr. calc. trap. du Vicent., p. 19.
1824. „ „ Desh., Envir. etc.. vol. I, p. 246, n⁰. 2, t. XXXVIII, f. 5—7 u. var. *b*.
1824. „ „ Bronn, Syst. der Urwelt, p. 51, t. IV, f. 14.
1836. „ „ Desh. in Lamk. Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 589, n⁰. 8.
1844. „ „ Potiez et Mich., Galér. de Douai, vol. II, p. 174. n⁰. 2.
1848. „ „ Bronn, Index paleont., vol. I, p. 282.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 267.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 93.
1850. „ *punctata* d'Orb., Prodr. de paléont. vol. II, p. 394, n⁰. 1123.
1850. „ *calcarata* Rou., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 470, n⁰. 36.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. de Fr., 2. sér., vol. IV, p. 255, n⁰. 257.
1854. „ „ Morr., Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 194.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. ed., vol. III, p. 589.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p, 96.
1858. „ „ v. Hauer, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., vol. IX, p. 121
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 583, n⁰. 2 u. var.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 76.
1863?. „ *adversa* Schfhtl., Leth. geogn., p. 161, t. XXXVI, f. 13 (auch f. 10).
1865. „ „ Vaillant, Bull. soc. geol. Fr., 2. sér.. vol. XXII, p. 281.
1867. „ *calcarata* Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XVII, p. 263.
1869. „ „ Fuchs, Conch. Faun. v. Kalinowka, p. 16, t. II, f. 6, 7.
1861. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 172, t. XXV, f. 1 *a—c*.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XI. Lief., p. 82, 169.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108, 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.
1868. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 323 u. 407 (auch Bol. 1882, t. IX, f. 1—3).
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 99, 108, 111.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth., p. 69.

1881. *Chama calcarata* Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 177, 188.
1883. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. geol., vol. XIII, p. 234.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	Spaniens	des Pariser Beckens	Englands	der Fähnern	des Kressenberges	von Mattsee
Länge:	38mm	45mm	32mm	30mm	40mm	35mm
Höhe:	40	45	32	30	40	33
Dicke:	x	x	x	x	33	28

„Schale kreisförmig, dick, mit queren, ziemlich regelmässigen Lamellen, diese mit ungleichen Dornen versehen, von welchen die längeren, oberen einen Canal besitzen. Mit Längsrippen, welche auf der oberen Valve kammförmig sind; untere Valve zart und zierlich dornig; beide Valven innen punktirt. (Dsh.)

Die Varietät grösser und vorne winkelig.

Künstlich erzeugte Steinkerne stimmen vollständig in Gestalt mit den alpinen Exemplaren, zeigen auch die Granulation auf beiden Valven, welche etwas ungleich sind. An mehreren Stücken sowohl von Mattsee als vom Kressenberge zeigt sich auch die charakteristische Sculptur der Stützen zwischen den Lamellen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die eocänen Chamen sind alle mehr oder weniger verwandt. Am nächsten steht unserer Species *Ch. subcalcarata* d'Arch. (l. c. 2. ser., vol. II, t. III, f. 11), ferner auch *Ch. fimbriata* Lamk. aus dem Bartonien; diese besitzt aber viel zahlreichere Rippen.

Geographische Verbreitung: *Ch. calcarata* findet sich in Spanien, den Pyrenäen, Westfrankreich, im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens, zu Braklesham in England, im Bruxellien und Wemmelien Belgiens, in La Palarea, ? im Vicentin, in Istrien, Siebenbürgen, Südrussland und Egypten; im alpinen Gebiete kömmt sie in Thun, an der Gadmerflue, am Vitznauerstock, an der Stöckweid, zu Steinbach *a*—*c* 2, *d* 4, am Flybachtobel, an der Leugengen und Fähnern, am Grünten, im Ferdinand-, Emanuel-, Max- und Christoph-Flötze des Kressenberges, in Mattsee. Schichte III, ferner im Elendgraben.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd, Bartonien Nord, Tongrien.

Zahl der untersuchten Stücke circa 200, grösstentheils Steinkerne mit Spuren einer Sculptur.

2. *Chama dissimilis* Bronn.

1831. *Chama dissimilis* Bronn, Ital. Tertiärgeb., p. 111.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 262.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. III, p. 185, n⁰. 397.
1870. „ *Vicentina* Fuchs, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch., vol. XXX, p. 167, 171, t. VII, f. 4, 5.
1870, „ *dissimilis* Bayan, Études etc., I. part., p. 69, n⁰. 99.
1874. „ *Vicentina* Fuchs, Verh. d. geol. Reichsanst. Wien, n⁰. 6, p. 40.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1880.? „ aff. *lamellosa* Nicolis, Note ill. all. cart. geol. di Verona, p. 80.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	vom Mte. Grumi	von Steinbach	vom Kressenberg
Länge:	47mm	46mm	36mm
Höhe:	47	45	38
Dicke:	x	25	28

„Schalen dick, blättrig ungleichseitig, unregelmässig. Bei normal gebildeten Exemplaren ist die Schale quer-oval, vorne verkürzt, unregelmässig aufgeblasen, mit nach vorne gebeugtem auswärts gerolltem Wirbel. Oberfläche durch entfernt stehende breite concentrische Lamellen blättrig. Lamellen am Rande gefaltet, gezähnt und in rinnenförmige Dornen ausgezogen. Rechte Valve.....am Rande abgeflacht.....mit kürzeren Lamellen. Die Innenfläche beider Schalen ist vollständig glatt....“ (Fuchs.)

Diese Beschreibung passt nach Bayan vollständig auf die *Ch. dissimilis* Bronn, und hat daher dieser Name die Priorität.

Die Exemplare von Einsiedeln, ebensowohl wie die des Kressenberges schliessen sich dieser Beschreibung vollständig an, auch was die Grösse anbelangt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Am nächsten steht unserer Art die *Ch. lamellosa* Lamk., welche ebenfalls innen vollständig glatt ist, und sich von unserer Species nur dadurch unterscheidet, dass sie sehr ungleichklappig ist, indem die rechte Valve immer stark deckelförmig erscheint. *Ch. dissimilis* steht nach meiner Meinung in einem ganz ähnlichen Verhältnisse zur *Ch. lamellosa*, wie die *Ch. sublamellosa* Mstr. zur *Ch. calcarata* Lamk.; und nachdem die *Ch. lamellosa* im südlichen Eocän überhaupt fehlt, so dürfte die *Ch. dissimilis* nur die vicarirende Form der *Ch. lamellosa* in diesem Gebiete sein.

Geographische Verbreitung: *Ch. dissimilis* findet sich in Castel Gomberto im Vicentinischen und Polschitza in Krain, in der Schweiz an den Fähnern und in Steinbach *a—c* (1), im Emanuel-Flötze des Kressenberges 2—3.

Vielleicht gehört auch die *Ch. lamellosa*, welche Nicolis unter ? von Porcino anführt, hieher.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, ... Tongrien? Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 12. Steinkerne.

3. *Chama furcillata* Schfhtl.

1863. *Chama furcillata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 162, t. XXXVI, f. 9.

Grössenverhältnisse: Die grösseren Exemplare messen 25^{mm} Länge bei 28^{mm} Höhe.

Sehr ungleichseitig und ungleichklappig Im Umrisse schief-oval, von vorne gesehen sehr zusammengedrückt, da beide Schalen sehr flach gewölbt sind. Die linke Schale ist grösser, der Wirbel sehr breit nach vorne gewendet und dann etwas gedreht. Die rechte Valve ist viel kleiner, fast um die Hälfte niedriger und sehr flach, oben stumpf abgerundet. Zahlreiche Lamellen erscheinen auf der Oberfläche, zwischen welchen zahlreiche Strebepfeiler erscheinen; eine Punktirung fehlt durchwegs.

Schafhäutl's Abbildung ist hier sehr schlecht, es liegen nur wenige Exemplare vor, welche sehr charakteristisch sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Ch. furcillata* ist noch am nächsten mit der *Ch. turgidula* Lamk. und der *Ch. lamellosa* Lamk. verwandt, von beiden aber schon durch die Gestalt gut unterschieden.

Geographische Verbreitung: *Ch. furcillata* findet sich, wenn auch selten, im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 5. Steinkerne mit Resten der Schalensculptur.

4. *Chama lata* Schfhtl.

1863. *Chama lata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 162, t. XXIV *a*, f. 9 (non Fig. 10).

Grössenverhältnisse:

	I.	II.
Länge:	42·5^{mm}	45^{mm}
Höhe:	47	51·5

Kugelig, von ovalem Umrisse, mit starken runden Wirbeln, welche nach vorwärts und zuletzt etwas nach aussen gedreht erscheinen. Der Vorderrand steigt steil auf. Der Unterrand ist stark convex. Die Schale mit etwa 20 nach unten convexen, dachziegelförmig übereinander liegenden Lamellen verziert, zwischen welchen immer 4—5 feinere Streifen sichtbar werden.

Die Innenfläche ist nicht punktirt.

Die unter t. XXXVI, f. 10 abgebildete Figur ist nur eine etwas verdrückte *Ch. calcarata*.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Ch. lata* steht am nächsten der *Ch. gigas* Dsh., erreicht aber nie deren Grösse und besitzt zahlreiche grössere Lamellen. Auch die *Ch. latecostata* Bell. ist zum Vergleiche herbeizuziehen. Diese zeigt aber bei ähnlicher Gestalt eine andere Sculptur.

Geographische Verbreitung: *Ch. lata* findet sich selten im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 4. Steinkerne mit Schalenresten.

5. *Chama latecostata* ? Bell.

1852. *Chama latecostata* Bell. Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 254, n⁰. 251, t. XX, f. 12.
1859. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 791.
1878. „ „ Mallada, Mem. de la com. del map. geol. p. 323.
1881. „ „ Maureta, Thós y Codina, Mem. del mapa geol., p. 320.
1883. „ „ Egozue y Cia, Bol. del mapa geol., vol. X, p. 147.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von La Palarea	des Kressenberges
Länge:	105mm	42mm
Höhe:	110	40

„Schale rundlich-oval, ziemlich gleichlappig, glatt, concentrisch gerippt; Rippen lamellös, hinten etwas schuppig, abstehend; Schlosszahn gekrümmt, dick, glatt; Wirbel gebogen, etwas spiral.“ (Bell.)

Die Exemplare vom Kressenberge sind zunächst viel kleiner, zeigen aber die charakteristische Sculptur, die breiten abstehenden Rippen, ohne jede Spur der Stütze wie sie sich bei den anderen Species finden.

Die Maasse Bellardi's beziehen sich übrigens nur auf die grössten Exemplare.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Ch. latecostata* Bell. steht in der Form namentlich der *Ch. lata* Schafhäutl nahe, besitzt jedoch eine andere Sculptur.

Geographische Verbreitung: *Ch. latecostata* findet sich in Spanien, den Pyrenäen und in La Palarea ferner in St. Giovanni Ilarione und im Emanuel-Flötze des Kressenberges selten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 5.

6. *Chama punctulata* Dsh.

1860. *Chama punctulata* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 587, n⁰. 11. t. LVIII, f. 14—16.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80
1883. „ „ Egozue y Cia, Bol. del mapa geol., vol. X, p. 148.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Steinbach
Länge:	16mm	15mm
Höhe:	14	13

„Unregelmässig, kreisförmig. Rechte Valve niedergedrückt, flach, mit zahlreichen, concentrischen gekerbtgezähnten Lamellen; Schloss schmal mit einfachem verlängerten Zahne, welcher der Länge nach gekielt ist; Muskeleindruck länglich-oval, gleich, Innenseite unregelmässig und zart punktirt; Ränder ganz.“ (Dsh.)

Zwei kleine Chamen aus Steinbach stellt M.-Eymar hieher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Ch. punctulata* Dsh. nimmt unter den Chamen eine ziemlich isolirte Stellung ein, am nächsten steht sie noch der *Ch. depauperata* Dsh. aus dem unteren Grobkalke, ferner der *Ch. asperella* Lamk. aus dem Miocän Italiens.

Geographische Verbreitung: *Ch. punctulata* findet sich in Spanien, im Londonien des Pariser Beckens selten, sie kommt ferner zu Steinbach *d* 1 in der Schweiz vor.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord, Parisien Süd.

7. *Chama sublamellosa* Mstr.

1840. *Chama sublamellosa* Mstr. in Goldf., Petref. Germ., vol. II, p. 106, t. CXXXIX, f. 4.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. Ip. 421.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 307, n⁰. 192.

1852. *Isocardia subgranulata* Schfhtl., Neues Jahrb. für Mineral., p. 158.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 602.
1863. „ *cor* Schfhtl., Leth. geogn., p. 162, t. XXXVII, f. 4.
1877. „ *sublamellosa* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Kressenberges			von Steinbach	von Giov. Ilarione
Länge:	20mm	36mm	70mm	35mm	37mm
Höhe:	23	38	80	38	39
Dicke:	x	34	66·5	32	32

„Herzförmig-bauchig, mit dicken kurzen, sich berührenden Wirbeln, ungleichen concentrischen Furchen und sehr kleinen reihenweise gestellten inneren Punkten.“ (Goldf.)

Der Hauptunterschied von der *Ch. lamellosa* liegt einmal in der nahezu gleichen Grösse beider Valven, dann in dem Besitze einer innen punktirten Schale; *Ch. lamellosa* besitzt immer eine innen glatte Schale.

Manche Exemplare des Kressenberges erreichen eine bedeutende Grösse, ich halte dieses Merkmal, nachdem die sonstigen Formverhältnisse stimmen, nicht für genügend, um eine Varietät daraus zu machen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Ich halte dafür, dass diese Species nicht sowohl der *Ch. lamellosa* als vielmehr der *Ch. calcarata* sehr nahe steht und sich von dieser durch den Besitz von zwei nahezu gleich grossen Valven unterscheidet.

Geographische Verbreitung: *Ch. sublamellosa* findet sich im Eocän der Nordalpen an der Heikenfiue, zu Steinbach *d* 2, der Leugengen und den Fähnern der Schweiz, am Grünten?, im Emanuel-Flötze und Maurerschurfe des Kressenberges 4, in Mattsee Schichte III?: sie kommt ferner auch in St. Giovanni Ilarione des Vicentinischen und in Ungarn vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke über 50. Steinkerne.

8. *Chama turgidula* Lamk.

1765. *Seba Thesaurus*, vol. IV, t. CVI, f. 35, 56.
1806. *Chama turgidula* Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 588, nº. 4.
1824. „ *rusticula* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 249, nº. 5, t. XXXVII, f. 7, 8.
1835. „ *turgidula* Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 588, nº. 4.
1848. „ *rusticula* Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 283.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de palaeont., vol. II, p. 415, nº. 1646.
1854. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 267.
1860. „ *turgidula* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 585, nº. 9.
1867. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, V. Lief., p. 109 u. 165.
1871. „ „ Wood, Brit. Eoc. Biv. (Pal. Soc.), p. 176, t. XXV, f. 9 *a—c*.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 116.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.
1878. „ „ Mallada, Mem. de la com. del map. geol., p. 323. (Bol, 1882, t. IX, f. 7, 8.)
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. geol., vol. III, p. 234 u. 276.

Var. *B.* Schale weniger gestreift.

1824. *Chama substriata* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 250, nº. 7, t. XXXVIII, f. 1—3.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., vol. VI, p. 590, nº. 12.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 283.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progès de la géol., vol. II, p. 268.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 425, nº. 1743.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér, vol. VI, p. 255, nº. 253.

Var. *C.* — *sacculus.* Ziemlich gleichklappig, unregelmässig.

1863. *Chama sacculus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 162, t. XXIV *a*, f. 6, t. XXVI, f. 14.

Var. *D.* — *monoceras.* Wirbel der linken Valve sehr stark verlängert.

1863. *Chama monoceras* Schfhtl., Leth. geogn., p. 161, t. XXXVI, f. 15.

Var. *E.* — Mit oberflächlich granulirten Lamellen.

1850. *Chama rusticula* Rou., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 470, nº. 37, t. XIV, f. 21.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	Spaniens	des Pariser Beckens	Englands	der Schweiz	vom Kressenberge		
Länge:	39mm	40mm	26mm	38mm	typ. 26—55mm	var. *c*. 46mm	21·5mm
Höhe:	39	40	26	38	33—61	59	33
Dicke:	x	x	x	x	22—41	45	21

„Kreisförmig, unregelmässig, convex; Schale dick, stark mit zahlreichen Lamellen und vielen Längsstreifen versehen; Lamellen unregelmässig, zahlreich, verdickt, ziemlich gefaltet. Streifen gebogen, genähert. Wirbel der unteren Narbe gross, gewunden, manchmal sehr verlängert. Schlossrand in beiden Valven dick." (Dsh.)

Wir haben hier lauter Steinkerne vor uns, nur ein Individuum trägt Spuren einer Schale. Die Individuen des Kressenberges werden grösser und dann immer etwas höher als lang; demungeachtet vereinige ich alle diese drei Schafhäutl'schen Species mit der Art von Deshayes; nur Schafhäutl's Species *Ch. sacculus* und *Ch. monoceras* konnten als selbständige Varietäten aufgestellt werden; erstere ist vielleicht eine selbständige Art, jedoch viel zu schlecht erhalten, um darüber ein definitives Urtheil abgeben zu können; letztere Varietät findet sich auch in England und Frankreich.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Ch. turgidula* hat sehr wenige eocäne Verwandte; am nächsten kommen ihr die *Ch. papyracea* Dsh. und die *Ch. squamosa* Sol., auch die *Ch. furcillata* Schfhtl. steht unserer Species sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *Ch. turgidula* findet sich in Spanien, Westfrankreich, den Pyrenäen, ferner im Bartonien Frankreichs häufig, ihr Vorkommen in England ist zweifelhaft; sie findet sich ferner in Le Puget bei Nizza, sowie am Pilatus und in Krätzerlibach *a*—*c* 1, ferner am Kressenberge im Ferdinand-, Emanuel- und Josef-Flötz häufig, Mattsee Schichte III?.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord ??. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke etwa 70. Steinkerne.

21. Familie: **RUDISTAE** (Lamk.) Dsh.

Diese Familie fehlt im Eocän.

22. Familie: **TRIDACNIDAE** Gray.

Diese Familie hat bis jetzt noch keine eocäne Art aufzuweisen. Beide hieher gehörige Genera sind jünger.

23. Familie: **VERTICORDIIDAE** Stol.

Im Ganzen sind 2 Genera, darunter das Genus *Verticordia* Wood 1871 mit 4 Eocän-Species aus dem Eocän Nord, 2 aus dem Eocän Süd bekannt.

24. Familie: **GALEOMMIDAE** Gray.

Genus: SCINTILLA Desh. 1860.

Es sind nur 2 Species aus dem Pariser Becken bekannt.

Genus: PASSYA Desh. 1852.

Auch von diesem Genus kennt man nur Eine Species aus dem Pariser Becken.

25. Familie: **ERYCINIDAE** Desh.

Diese Familie begreift 12 Genera, unter diesen sind folgende im Eocän vertreten:

Genus: ERYCINA Lamk. 1804.

Deshayes führt 46 Species an; diese sind grösstentheils auf das Eocän des Pariser Beckens beschränkt.

Genus: LEPTON Turton 1822.

3 Species aus dem Pariser Becken.

Genus: HINDSIELLA Stol. 1870.

7 Species aus dem Pariser Becken.

28. Familie: **LUCINIDAE** Desh.

Unter 18 bisher bekannten Gattungen finden sich folgende auch aus dem Eocän bekannte: *Hippagus* Lea 1833 (non Phil.) mit 1 Art.

Genus: DIPLODONTA Bronn 1831.

Das Genus beginnt in der Kreide, 17 recente Arten bewohnen mit wenigen Ausnahmen wärmere Meere.

Man kennt 29 eocäne Diplodonten, worunter 3 amerikanische; falls die aus den Nordalpen citirte *L. diplodontoides* n. sp. eine *Diplodonta* wäre, wäre sie der dritte Vertreter dieses Genus im südlichen Eocän; eine Species führt Zittel aus Egypten an, eine findet sich in Indien.

Genus: PSATHURA Desh. 1860.

Eine Art aus dem Eocän des Pariser Beckens.

Genus: AXINUS Sow. 1834.

Zwei Eocänspecies.

Genus: LUCINA Brug. 1789.

Das Genus *Lucina* beginnt bereits im Silur und setzt dann immer zahlreicher werdend durch alle Formationen bis in die Jetztzeit fort, in welcher sich circa 100 Arten finden, welche die Meere aller Zonen — freilich mit Vorliebe jene der Tropen — bewohnen.

Man kennt jetzt 166 eocäne Lucinen, darunter 14 nordamerikanische Species.

Wenn man von den amerikanischen Species absieht, so gehören von diesen 99 der nördlichen Eocän-Provinz an, 84 finden sich in der südlichen, 53 sind hier neu, und 31 mit der Nordprovinz gemeinsam.

Die Vertheilung der eocänen Lucinen ergibt sich aus folgender Tabelle:

Bartonien u. höher   Parisien   Londonien   Suessonien u. tiefer

43 ╲ 11 ╱ 83 ╲ 6 ╱ 29 ╲ 3 ╱ 17

Gümbel führt aus dem bayerischen unteren Eocän Eine Species an, Schafhäutl ebenfalls Eine. Ich vermuthe, dass Gümbel's *L. grata* = *L. Hermonvillensis* ist!

Aus der Schweiz führt M.-Eymar 6 Species an.

Fuchs führt aus dem unteren Eocän am Hallthurn 3 Species, darunter eine specifisch bestimmte Species an. Das von Fuchs zu einem Aufsatze (l. c. Verhandl. 1874, p. 133 ff.) benützte Materiale ist mir nur zu seinem geringsten Theile in allerjüngster Zeit zugänglich geworden; hingegen erhielt ich von Fugger einige Handstücke aus den Eocänkalken des Hallthurn, in welchem sich *L. consobrina* nicht selten findet.

Aus dem oberen Eocän wurden bis jetzt 19 Species, darunter 4 neue citirt, selbe bedürfen aber einer durchgreifenden Revision.

Ich kenne im Ganzen heute aus dem gesammten unteren Eocän der nördlichen Alpen folgende 12 Species, darunter 2 diesem Gebiete eigenthümliche:

1. *Lucina cognata* M.-E.

1877. *Lucina cognata* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80 u. 32, t. I, f, 20.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 69.

Grössenverhältnisse: Länge 30^mm^, Höhe 32^mm^, Dicke ? 13^mm^.

„Schale abgerundet-viereckig, etwas schief, abgeflacht, concentrisch unregelmässig gestreift, ungleichseitig. Vorderseite oben abgedacht, etwas erweitert und in der Mitte stumpfeckig. Hinterseite oben schief, dann abgestutzt, Pallialseite stark gebogen. Mondchen lanzettförmig, Schildchen gross, durch eine breite Furche begrenzt; Wirbel spitzig, schief. Vorderer Muskeleindruck sehr lang, schmal. Innere Fläche radial gestreift.“ (M.-E.)

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar stellt diese Species in die Nähe der *L. consobrina* Dsh., von welcher sie durch eine schmälere und flachere Gestalt, das schmälere Mondchen und den spitzigeren Wirbelkantenwinkel gut unterschieden ist.

Die starke innere Radialstreifung errinnert auch an die von mir neu aufgestellte *L. diplodontoides*.

Geographische Verbreitung: *L. cognata* ist bis jetzt nur aus der Schweiz bekannt und findet sich hier im Flybachtobel bei Wesen, M.-Eymar's Schichte *a*—*c* 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

4 Stücke sind bis jetzt bekannt.

2. *Lucina consobrina* Dsh.

1860. *Lucina consobrina* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 640, n^0^. 18, t. XXXIX, f. 7, 8.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., n^0^. 6, p. 134.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 639, n^0^. 45 u. 652.
1878. „ „ v. Hantken, Die Kohlenflötze u. der Kohlenbergbau in Ungars, p. 185.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 107 u. 119.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 164.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges	vom Hallthurn
Länge:	42^mm^	39^mm^	24—31^mm^
Höhe:	42	39	21—28
Dicke:	x	18	20

„Rundlich-viereckig, etwas convex, unregelmässig gestreift, ziemlich gleichseitig, oben gleichmässig geneigt; Hinterrand abgestutzt; Lunula und Area gross, durch eine Furche getrennt, Wirbel sehr klein schief; Schloss zahnlos, vorderer Muskeleindruck sehr lang und schmal.“ (Dsh.)

Die Formen vom Kressenberge sind Steinkerne und lässt es sich leicht ermessen, wie schwierig eine sichere Bestimmung hier ist; demungeachtet kommen die 5 Exemplare unserer Species sehr nahe und können fast mit Sicherheit hieher gerechnet werden, was der Niveaudifferenz wegen merkwürdig ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. consobrina* Dsh. gleicht sehr der *L. Menardi* Dsh., besitzt aber ein völlig zahnloses Schloss und ist viel kleiner als die erstere.

Geographische Verbreitung: *L. consobrina* findet sich im Londonien des Pariser Beckens, im Paniselien Belgiens, zu Ajka in Ungarn und in Egypten, ferner in den Alpen, in Reit, am Untersberge (Hallthurn) und im Emanuel-Flötze des Kressenberges 2, Mattsee Schichte III?.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord, Parisien Süd, Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 8.

3. *Lucina contortula* Dsh.

Taf. IX, Fig. 5.

1860. *Lucina contortula* Désh., Animaux etc., vol. 1, p. 646, n^0^. 28, t. XL, f. 19—22.
1831. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 603.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Mattsee
Länge:	23mm	19mm
Höhe:	20	16

„Unregelmässig, ziemlich rund, niedergedrückt, Schale zart, gebrechlich, mit kurzen regelmässig concentrischen Lamellen geziert; Wirbel spitz, hervorragend; Lunula oval-spitz, niedergedrückt, ziemlich flach, durch einen scharfen Keil abgegrenzt; Vorderseite breit stumpf, Hinterseite etwas abgeschnitten, Unterrand in der Mitte verlängert, etwas gebuchtet; Schloss in beiden Valven zweizähnig, mit abstehenden, ziemlich gleichen Zähnen, ohne Seitenzähne. Vorderer Muskeleindruck sehr lang, nach unten breiter.“ (Dsh.)

Das Eine von Mattsee vorhandene Stück stimmt gut mit dieser Species. Das Innere war nicht freizulegen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. contortula* Dsh. ist am nächsten mit *L. contorta* Defr. verwandt, nimmt aber sonst eine ziemlich isolirte Stellung ein.

Geographische Verbreitung: *L. contortula* findet sich nur in dem oberen Horizonte der unteren Sande des Pariser Beckens, ferner in Mattsee Schichte II, zu Reit und an den Ralligstöchen.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord, Parisien Süd, ? Bartonien Süd.

4. *Lucina diplodontoides* n. sp.

Taf. IX, Fig. 7 *a*, *b*.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge:	34mm	37mm
Höhe:	30	34
Dicke:	24	25

Schale rundlich, schief oval, niedergedrückt, sehr stark convex; Vorderrand schief, abgestutzt; Hinterrand etwas ausgezogen. Schlossrand fast gerade. Wirbel sehr stark entwickelt; von denselben verlauft ein sehr schwacher Keil nach hinten und unten. Lunula breit lanzettförmig. Area nur wenig schmäler aber etwas länger. Die ganze Oberfläche des Steinkernes zeigt stark markirte concentrische Anwachsrunzeln, und eine mehr weniger regelmässige Radialstreifung. Vorne erscheint — wenn auch sehr schwach — der längliche Schliessmuskeleindruck angedeutet! Alles Übrige ist unbekannt.

Die Stellung dieser Species ist vollständig unklar; jedenfalls ist sie neu! Die äussere Gestalt erinnert ausserordentlich an *Diplodonta*, die innere Radialstreifung jedoch an *Lucina*; freilich sind diese in der Regel wieder viel flacher als die *Diplodonta* Species — die *Lucina bipartita* Dsh. und wenige andere ausgenommen.

Verwandte Arten sind mir keine bekannt; am nächsten steht ihr vielleicht die *L. Vicaryi* d'Arch. aus dem indischen Eocän.

Geographische Verbreitung: Zwei Stücke finden sich im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

5. *Lucina facilis* M.-E.

Taf. IX, Fig. 4.

1877. *Lucina facilis* M.-E., Tertiär von Einsiedeln p. 23 u. 80. t. I, f. 21.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Steinbach	vom Kressenberge
Länge:	14mm	13mm
Höhe:	13	12
Dicke:	7	8?

„Schale quer eiförmig, flach gewölbt, ungleichseitig, mit zahlreichen und feinen concentrischen Lamellen und mit ziemlich zahlreichen Radialrippen geziert. Vorderseite oben deprimirt und eckig. Hinterseite kurz, in

schwachem Bogen abgedacht. Wirbel spitz, vorragend und schief umgebogen. Mondchen fast lanzettförmig. Schildchen gross, durch zwei tiefe Furchen begrenzt." (M.-E.)

Das Unicum von der Weitwies ist besser erhalten und stimmt ziemlich gut überein. Leider war das Innere nicht frei zu legen; vorne erscheint eine längliche seichte Depression. (Ob Muskeleindruck?)

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar stellt diese Species in die Mitte zwischen die *L. Barbieri* Dsh. und die *L. squamosa* Lamk.; auch *L. globulosa* Dsh. besitzt eine ähnliche Gestalt, aber viel schwächere Wirbel.

Geographische Verbreitung: *L. facilis* findet sich bis jetzt in Steinbach *d* 1, und in den gelben Sandsteinen der Weitwies am Kressenberge (1).

Verticale Verbreitung: Londonien ?Süd, Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

6. *Lucina gigantea* Dsh.

1824. *Lucina gigantea* Desh., Envir. etc., vol, I, p. 91, n⁰. 1, t. XV, f. 11, 12.
1830. " " Desh., Encycl. meth. Vers., vol. II, p. 570, n⁰. 3.
1835. " " Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 231, n⁰. 21.
1848. " " Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 673.
1840. " " d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 385, n⁰. 945.
1850. " " d'Arch., Hist. des progrès de la geol., vol. III, p. 200.
1852?. " " Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 248, n⁰. 213.
1854. " " Morr., Cat. of brit. foss., p. 208.
1856. " " Lanza, Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XIII, p. 130.
1874. " " d'Arch., Les Num. de l'Inde, p. 2 3.
1855. " " Pict., Traité de paléont., vol. III, p. 494.
1805. " " Desh., Animaux etc., vol. I, p. 634, n⁰. 8.
1880. " " Zittel, Palaentogr., vol. XXX, p. 99, 193, 107.
1880. " " Balz., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 61.
1882. " " Le Vasseur, Ann. des scienc. geol., vol. XIII, p. 234.
1883. " " Cossman, Journ. Conch., Paris, p. 293.
1884. " " Roman., Mater. zur Geologie von Turkestan, p. 102.

Grössenverhältnisse: Pariser Exemplare messen 98^{mm} Länge und 90^{mm} Höhe; die der Gadmerflue sind etwas kleiner.

„Schale sehr breit, ziemlich kreisrund, manchmal etwas radial gestreift, innen punktirt. Schloss zahnlos. Nymphen sehr gross. Lunula und Area fehlen." Dsh.

Das Unicum der Gadmerflue ist sehr charakteristisch und dürfte mit ziemlicher Gewissheit hieher zu stellen sein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die grossen Lucinen des Pariser Beckens ohne Lunula und Area — es sind dies *L. gigantea, L. mutabilis, L. Argus, L. Caillati, L. subcircularis* und *L. depressa* — stehen alle mit einander in einem sehr nahen Verwandtschaftsverhältnisse und unterscheiden sich von einander eigentlich nur durch sehr unwesentliche Merkmale; ein eingehendes Studium dieser Arten wird daher bei genügend vorhandenem Materiale zur Eliminirung einiger dieser Arten führen.

Geographische Verbreitung: *L. gigantea* findet sich in Westfrankreich, im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens, in England, La Palarea, Dalmatien, Egypten, Indien und Turkestan. Ein Stück stammt aus der Gadmerflue der Schweiz.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord. Bartonien Süd, Bartonien Nord.

7. *Lucina Hermonvillensis* Dsh.

Taf. VIII, Fig. 2.

1860. *Lucina Hermonvillensis* Desh., Animaux etc., t. I, p. 660, n⁰. 50, t. XL, f. 15—18.
1861.? " *grata* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 90.
1861. " *Hermonvillensis* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 601.

1870. *Lucina Hermonvillensis* Bayan, Bull. de la soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXVIII, p. 451.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär ven Einsiedeln., p. 80.
1881. „ „ Mourlon, Géol. de la Belg., vol. II, p. 189.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 275, n⁰. 273.

Grössenverhältnisse: Exemplare aus

	des Pariser Beckens	von Steinbach	des Kressenberges	von Reit
Länge:	26mm	25mm	23mm	25mm
Höhe:	26	25	22	25
Dicke:	x	x	6	x

„Schale regelmässig kreisförmig, niedergedrückt, linsenförmig, gleichseitig, etwas dick, stark, zart und regelmässig transversal gestreift; Wirbel sehr klein, niedergedrückt, kaum schief; Lunula sehr klein, ausgehöhlt glatt, länglich-lanzettförmig; Schloss breit, in der Mitte schief einzähnig. Seitenzähne niedergedrückt, ungleich abstehend; vorderer Muskeleindruck schmal kurz, der Pallealinie genähert.“ (Dsh.)

Vom Kressenberge liegen 2 Steinkerne vor, welche hieher zu stellen sind. Nicht so sicher ist das von Gümbel angegebene Vorkommen dieser Species in Reit. Die Exemplare von Steinbach stimmen gut überein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Deshayes gibt als nahestehend der *P. Hermonvillensis* die *L. emendata* und *L. detrita* an; ich möchte diesen noch als dritte die *L. saxorum* hinzufügen. Durch den Bau des Schlosses und Beschaffenheit der Lunula unterscheidet sie sich gut von diesen drei Species. Die Steinkerne der *L. saxorum* kommen jedoch solchen der *L. Hermonvillensis* sehr nahe und unterscheiden sich nur dadurch, dass erstere vorne breiter als rückwärts sind, während bei letzteren der umgekehrte Fall eintritt.

Geographische Verbreitung: *L. Hermonvillensis* findet sich in Westfrankreich, im Eocän des Pariser Beckens sehr häufig im Grobkalke und in den mittleren Sanden, selten findet sie sich im Wemmelien Belgiens. Im Eocän der Nordalpen kommt sie selten in Steinbach *d* 2, sehr selten im Emanuel-Flötze des Kressenberges 1, sowie in ?Reit 2 und an den Ralligstöcken der Schweiz vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord?, Bartonien Süd, Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 8. Steinkerne.

8. *Lucina incrassata* ? Dub.

Taf. IX, Fig. 8 *a*, *b*..

1831. *Lucina incrassata* Dubois de Montpereux, Conch. foss. du Plateau, Volhyn., Podol., p. 58, t. VI, f. 1—3.
„ *scopulorum* autorum non pro *Brongniarti*.
1870. „ *incrassata* Hoern., Denkschr. d. k. k. geol. Reichsanst-, vol. IV, p. 127, t. XXXIII, f. *a*—*d*.[1]
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Wiener Beckens	von Steinbach
Länge:	50mm	30mm
Höhe:	50	30
Dicke:	20	16

„Kreisförmig, linsenförmig, niedergedrückt, schief unregelmässig, transversal gestreift. Wirbel sehr klein, schief; Lunula klein ei-lancettförmig. Schloss zahnlos. Vorderer Muskeleindruck bandartig, hinterer halbkreisförmig. Mantelrand radial gestreift. An der Vorderseite zwei runzelige Streifen.“ (Hoern.)

Die Exemplare aus der Schweiz erscheinen viel kleiner, stimmen aber sonst im Allgemeinen mit der Form; der Schlossrand ist nicht ersichtlich und die Bestimmung nicht so ganz bestimmt, wie sie M.-Eymar angibt.

---

[1] Siehe dort auch die weiteren Synonymennamen.

Ich würde allerdings nichts Besonderes an dem Vorkommen dieser jungen Form in unteren Eocänschichten finden, glaube aber doch, dass es in einem solchen Falle nur dann gestattet ist, eine solche Bestimmung zu machen, wenn die Übereinstimmung eine vollständige ist; übrigens findet sich diese Species wenn auch ? im Vicentinischen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Es ist sehr zweifelhaft, ob man die Species aus dem Vicentinischen mit unserer Art identificiren soll, nachdem sie ausser der geringeren Grösse, auch viel gleichseitiger ist, als die von Volhynien; sonst steht dieser Species die *L. saxorum* aus dem Eocän des Pariser Beckens am nächsten, welche aber kleiner und flacher ist.

Geographische Verbreitung: *L. incrassata* findet sich in Volhynien, in Siebenbürgen, Ungarn, Steiermark, im Wiener Becken, im Vicentinischen und in Südfrankreich; im Gebiete der Nordalpen kommt sie in Steinbach, Einsiedeln *d*2 vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd, Tongrien. . . . Helvetien.

9. *Lucina mutabilis* Lamk.

1806. *Venus mutabilis* Lamk, Ann. du Musée, vol. III, p. 61 u. vol. IX, t. XXXII, f. 9 *A*, *B*.
1837. *Lucina mutabilis* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 82, n⁰. 2, t. XIV, f, 6, 7.
1840. „ „ Sow., Genera of shels Lucina, f. 5.
1830. „ „ Desh., Enc. méth. Vers., vol. II, p. 573, n⁰. 4.
1832. „ „ Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 224, n⁰. 4.
1837. „ „ Galeotti, Mém. del Acad., Brabant, vol. XII, p. 157, n⁰. 142
1842. „ „ Desh., Traité élém. de conch., vol. I, t. XVI, f. 6.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 125, n⁰. 78.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 199, n⁰. 4.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont.. vol. I, p. 674.
1850. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. VII, p. 405.
1850. „ „ d'Arch. Hist. de progr. de la géol., vol. III, p. 260.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 429.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 385, n⁰. 946.
1852?. „ „ Bell., Mém. Soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 248, n⁰ 212.
1854. „ „ d'Arch., Anim. foss. de l' Inde, p. 238.
1860. „ „ d'Arch., Les Corbieres, p. 292, und Bull., 2. sér., vol. XVI, p. 788.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 635, n⁰. 9.
1866. „ „ v. Hantken, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XVI, p. 40.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie mineure, vol. IV. (Paléont.), p. 170, n⁰. 2
1869. „ „ v. Hantken, Verh. d. k k. geol. Reichsanst., p. 97.
1870. „ „ Bayan, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXVIII, p. 461.
1870 „ „ v. Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 478.
1870. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. géol. Reichsanst., p. 107.
1871. „ „ v. Hantken, Mittheil. aus d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., p. 74.
1871. „ „ Pavay, Mittheil. aus d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., p. 412.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., n⁰. 6, p. 134.
1874. „ „ Vincent, Ann. malac. Belg., vol. III, p, 13.
1878. „ „ v. Hantken, Die Kohlenflötze u. der Kohlenbergbau in Ungarn, p. 224.
1881. „ „ Mourl., Géol. de là Bèlg., vol. II, p. 177 u. 189.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Siebenbürgen	vom Untersberg
Länge:	98mm	110mm	75mm
Höhe:	65	77	50
Dicke:	x	x	25

„Quer-oval, zusammengedrückt, ungleichseitig, schief, glatt; Schloss zahnlos, Nymphea gross, etwas hervorragend, Wirbel sehr klein, spitz; Klappen innen radial gestreift.“ (Dsh.)

Die Übereinstimmung ist eine gute.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. mutabilis* steht am nächsten der *L. Caillati* Dsh. aus dem Pariser Grobkalke (siehe auch *L. gigantea*).

Geographische Verbreitung: *L. mutabilis* findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens, in Belgien, in La Palarea, Ungarn, Siebenbürgen, Kleinasien, Egypten und Indien.

Im Eocän der Nordalpen findet sie sich am Hallthurn.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd.

10. *Lucina Schafhäutli* n. n.

1863. *Lucina crassa* Schfhtl., Leth. geogn., p. 168, t. XLIII, f. 6.
1877. „ *crassula* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.

Klein, kreisrund, ziemlich gleichseitig, gleichklappig, stark convex, etwas niedergedrückt. Wirbel beinahe mittelständig, sehr klein. Von derselben verläuft ein schwacher Keil nach unten und rückwärts. Vorderrand abgerundet, schmäler als der etwas abgestutzte Hinterrand. Lunula lanzettförmig, breiter als die schmale Area. Concentrische Anwachsstreifen sind vorhanden, ebenso wie eine feine Radialstreifung und der vordere lange, schmale Schliessmuskeleindruck deutlich sichtbar sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. Schafhäutli* ist eine gute Schafhäutl'sche Species. Der Name *L. crassa* musste verlassen werden, weil bereits Sowerby eine Species dieses Namens aus dem unteren Oolith anführt. Auch M.-Eymar's Bezeichnung ist nicht verwendbar, nachdem Zittel (l. c. 1862) eine kleine *Lucina* aus ? Gran mit diesem Namen bedacht hat. Verwandt mit *L. Schafhäutli* dürfte wohl am nächsten die *L. bipartita* Defr. aus dem Eocän des Pariser Beckens sein; der Muskeleindruck ist aber bedeutend unterschieden und die Form viel ungleichseitiger.

Geographische Verbreitung: *L. Schafhäutli* ist bis nun auf das Eocän der Nordalpen beschränkt und findet sich hier in der Schweiz in Steinbach *d* 1, im Emanuel-Flötze und Maurerschurfe des Kressenberges 3, in Mattsee Schichte III 2.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 30. Erhaltungszustand: Steinkerne.

11. *Lucina secunda* Dsh.

1860. *Lucina secunda* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 650, nº. 33, t. XLI, f. 4—6.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges
Länge:	20mm	22·5mm
Höhe:	23	25

„Unregelmässig kreisförmig, etwas länglich, schief angeschwollen, ungleichseitig. Vorderseite kürzer, sehr geneigt, Hinterseite aufgebläht, breiter, breit abgestutzt; Wirbel schief, krallenförmig; Lunula doppelt; die erste sehr klein und tief, die zweite viel grösser, in der Mitte zusammengedrückt, hervorragend.

Area gross, gebuchtet; Schlossrand breit, ungleich zweizähnig, der grössere Zahn öfter zweitheilig; vorderer Muskeleindruck schmal verlängert, dem Vorderrande parallel.“ (Dsh.)

Das einzige vom Kressenberge vorliegende Schalenstück stimmt in Gestalt und Sculptur vollständig mit der Abbildung Deshayes'. Das Innere ist leider nicht zu präpariren, die Bestimmung ungeachtet des minder guten Erhaltungszustandes der äusserst charakteristischen Gestalt dieser Species wegen ziemlich sicher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Deshayes gibt als nächste verwandte Art die *L. proxima* an, von welcher jedoch *L. secunda* gut unterschieden werden kann.

Geographische Verbreitung: *L. secunda* findet sich selten im Londonien des Pariser Beckens. Aus dem Eocän der Nordalpen liegt Ein Exemplar aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges vor.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord.

12. *Lucina umbilicata* Dsh.

Taf. IX, Fig. 6.

1864. *Lucina umbilicata* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 665, n⁰. 60, t. XLI, f. 25—27.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	II vom Kressenberge
Länge:	7mm	6mm
Höhe:	6	5
Dicke:	x	3

„Schale sehr klein, oval, ziemlich rund, gleichseitig, etwas convex, regelmässig transversal gestreift, mit schmalen, kurzen, gleich weit abstehenden Streifen. Wirbel klein, spitz, ein klein wenig schief. Lunula sehr klein, rund, concav. Schloss schmal, zweizähnig in der einen, einzähnig in der anderen Valve; Zähne breit, ziemlich gleich, ungleich abstehend. Ränder zart gekerbt, vorderer Muskeleindruck sehr klein und kurz, oben etwas ausgezogen." (Dsh.)

Die äussere Gestalt der Kressenberger Exemplare ist die gleiche; ein Individuum ist sehr stark convex (Dicke 4·5mm). Das Innere konnte nicht freigelegt werden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. umbilicata* steht sehr nahe der *L. crenularis* Dsh. und der *L. Foucardi.* Bezüglich der Unterschiede verweise ich auf Deshayes.

Geographische Verbreitung: *L. umbilicata* findet sich sehr selten im Londonien des Pariser Beckens. 3 Exemplare stammen aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord.

13. *Lucina Volderi* Nyst.

Taf. IX. Fig. 3.

1737. *Lucina costata* Galeotti, Mém. del Acad. Brabant, p. 167, n⁰. 1.
1845. „ *Volderiana* Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 122, n⁰. 80, t. III, f. 5.
1867. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 191.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 178.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Belgien	von Gschwendt	des Kressenberges
Länge:	40mm	29mm	28mm
Höhe:	32	26	26
Dicke:	15	18	17

„Ziemlich kreisrund, dick, schwach gestreift. Lunula und Area deutlich, durch eine tiefe Linie abgetrennt." (Nyst.)

Die alpinen Exemplare sind kleiner und dabei etwas aufgeblähter als die belgischen; die Übereinstimmung st aber sonst eine gute.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *L. Volderi* Nyst. steht in der Mitte zwischen der *L. Menardi* Dsh. und der *L. Fortisiana* Dsh.

Geographische Verbreitung: *L. Volderi* findet sich im Bruxellien Belgiens; im Eocän der Nordalpen ist sie ziemlich verbreitet aber nirgends häufig, in der Schweiz in Blangg, Gschwendt, Stöckweid, Steinbach *a—c* 2, im Emanuel-Flötze des Kressenberges 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 6. Steinkerne.

Hébert und Renevier führen aus den Diablerets zwei Lucinen an, *L. globulosa* Dsh. (l. c. p. 65, t. I, f. 12) 26mm Länge, 19mm Höhe, 16mm Dicke, welche sich auch in den französischen Alpen und zu Gaas findet,

ferner die bis nun auf die Diablerets beschränkte *L. Vogti* Héb. et Renev. (l. c. p. 66, t. II, f. 8) 26mm Länge, 24mm Höhe, 11mm Dicke.

Ich kenne beide nur aus der Abbildung; eine kleine mir übersandte Lucina (Länge 6mm, Höhe 5mm, Dicke circa 2mm) dürfte mit letzterer zu identificiren sein. Sie stammt aus Anzeindaz.

Genus: SPORTELLA Desh. 1852.

18 eocäne Species sind aus dem Pariser Becken bekannt.

Genus: FIMBRIA Megerle v. Mühlfeld 1811.

Von der Trias bis recent. 5 Arten in den Meeren der Tropen.

Es sind jetzt 14 Species dieses Genus bekannt, von welchen nur 3 in das Eocän Nord fallen; 1 Species ist aus Amerika bekannt, die übrigen 13, darunter 3 mit der Nordprovinz gemeinsame Species, gehören dem südlichen Eocän an und vertheilen sich folgendermassen:

Bartonien u. höher	Parisien	Londonien	Suessonien
2 ╲1╱	7	3	2

Ich kenne aus dem unteren Eocän der Nordalpen folgende 6 Species, darunter 4 neue.

1. *Fimbria Brongniarti* M.-E.

Taf. XII, Fig. 17 *a, b*.

Quer oval, ziemlich gewölbt, etwas ungleichseitig mit circa 27 wulstigen concentrischen Lamellen; auch Spuren einer Radialstreifung zeigen sich; Wirbel ziemlich gross. Lunula und Area lanzettförmig; das Übrige unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Solche sind mir bis jetzt vollständig unbekannt; auch die generische Stellung dieser Art ist nicht ganz sicher.

Geographische Verbreitung: *F. Brongniarti* findet sich im Londonien des Sentis.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Unicum.

2. *Fimbria Davidsoni* Dsh.

1860. *Fimbria Davidsoni* Desh., Animaux etc., vol. II, p. 627 n⁰. 2, t. XLVIII, f. 33—35.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Sentis
Länge:	68mm	19·5mm
Höhe:	45	13·5

„Quer-oval, etwas convex, ungleichseitig, mit zahlreichen zarten, in der Mitte einfachen, an den Rändern gekerbten Lamellen verziert; diese von radialen, zarten Rippen gekreuzt, von denen einige in der Wirbelgegend mehr hervorragen. Ränder verdickt, zart gekerbt, gefaltet, Lunula glatt, verlängert; Schlosszähne ungleich. Vorderer Seitenzahn grösser.“ (Dsh.)

Trotz der bedeutenden Grössenunterschiede ist doch die Übereinstimmung des Unicums vom Sentis mit den Exemplaren des Pariser Beckens eine gute, soweit dies der Erhaltungszustand zu erkennen erlaubt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *F. Davidsoni* steht in der Mitte zwischen der *F. lamellosa* Lamk. und der *F. pectunculus* Dsh. und unterscheidet sich von der ersteren durch die zahlreicheren und feineren Lamellen, von der letzteren ausser Anderem schon durch die Gestalt.

Geographische Verbreitung: *F. Davidsoni* findet sich im Londonien des Pariser Beckens selten; aus dem Eocän der Nordalpen ist sie bisher nur aus dem untersten Eocän der Schweiz bekannt. Gümbel citirt sie zwar auch vom Untersberge; das von mir untersuchte Individuum, auf welches sich diese Bestimmung bezieht, ist aber zu *F. lamellosa* zu stellen.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord, Londonien Süd. Unicum.

3. ***Fimbria lamellosa*** Lamk.

1806. *Seba*, *Thesaurus* vol. IV, t. 106, f. 59, 60.
1806. *Lucina lamellosa* Lamk., Ann. du Mus., vol. III, p. 237, n⁰. 1 u. vol. XII, t. XLII, f. 3 *a*, *b*.
1823. *Fimbria* „ Brngn., Terr. calc. trap. du Vicentin, p. 20.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 388, n⁰. 2, t. XIV, f. 1—3.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, p. 51, t. V, f. 5.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 6, n⁰. 3.
1834. „ „ Sturt., Exped. Southern Austr., vol. II. Append. p. 251.
1834. „ „ Conrad in Morton, Crét. group. app., p. 87.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 219, n⁰. 2.
1837. „ „ Galeotti, Mém. del. Acad., Brabant, vol. XIII, p. 138, n⁰. 141.
1838. „ „ Grat., Cat. zool., p. 65, n⁰. 72.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et Polyp. foss. de Belg., p. 119, n⁰. 77.
1843. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 210, n⁰. 1.
1845. „ „ Geinitz, Grundr. d. Verstein., p. 438.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 333.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrés de la géol., vol. III, p. 259.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 387, n⁰. 926.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. de Fr, 2. sér., vol. IV, p. 387, n⁰. 926
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 489.
1859. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 788.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 606. n⁰. 1.
1861. „ *Davidsoni* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 652.
1862. „ *lamellosa* Stache, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 68.
1863. „ „ Hauer u. Stache, Geologie Siebenbürgens, p. 261, 464.
1865. „ „ Vaillant, Bull. soc. géol. Fr. 2. sér., vol. XXII, p. 281.
1867. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 263 u. 264.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie mineure. vol. IV (Paléont.) p. 168.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 72.
1871. „ „ Pavay, Geol. Klausenburgs, p. 412.
1873. „ „ Vincent, Ann. malac. Belg., vol. III, p. 13.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., n⁰. 6, p. 134.
1876 ?. „ „ aff. Bouillé, Paléont. de Biarritz, vol. II, p. 55.
1881, „ „ Mourl., Geol. de la Belg., vol. II, p. 177 u. 189.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. scienc. géol., vol. XIII, p. 229, 234, 238, 256.
1882. „ „ Nicolis, Note illustr. all. cart. geol. d. prov. di Verona, p. 94.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Siebenbürgen	vom Untersberg
Länge:	64mm	60mm	54mm
Höhe:	42	40	38
Dicke:	x	x	x

„Schale elliptisch, gegittert, mit erhabenen, vorne rauhen etwas entfernteren Querlamellen mit sehr zahlreichen Radialstreifen zwischen den Lamellen; Lunula tief, sehr klein, lanzettförmig." (Dsh.)

Die von Deshayes im Jahre 1824 aufgestellte Varietät wurde später von ihm selbst als selbständige Art *F. Davidsoni* abgetrennt; nun ist diese Species hauptsächlich auf den Besitz einer höheren, convexeren Schale, sowie auf die etwas abweichende Sculptur derselben gegründet. Gümbel bestimmt denn auch das Unicum vom Untersberge, welches er besitzt, als solches; wie aber schon die Maasse zeigen, ist dieses Stück eine typische *F. lamellosa* und stimmt diese Bestimmung auch mit dem Horizonte überein, in welchem sie sich am Untersberge findet. Fuchs corrigirt daher bereits im Jahre 1874 diese Bestimmung, und ich schliesse mich dieser Anschauung an.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Alle Fimbrien, die recenten mit eingeschlossen, zeigen meist nur unwesentliche specifische Unterschiede, am nächten steht unserer Art jedenfalls die *F. Davidsoni.*

Geographische Verbreitung: *F. lamellosa* ist im Grobkalke des Pariser Beckens gemein; auch in den mittleren Sanden, sowie in Arton bei Nantes, Blaye (Dep. Gironde), im Bruxellien und Wemmelien Belgiens

kommt sie vor, sie findet sich ferner in Nizza, Ronca, Castelgomberto, Istrien, Siebenbürgen, Kleinasien, Neuholland und den Vereinigten Staaten.

Aus dem alpinen Gebiete ist sie bisher nur aus dem Eocän des Hallthurn im Norden des Untersberges bekannt.

Vorkommen: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd, Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

4. *Fimbria latilamella* M.-E.

Taf. XII, Fig. 11.

1879. *Fimbria latilamella* M.-E., Vierteljahresschr. d. Zürch. naturforsch. Gesellsch., p. 80.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge	15mm	33·5mm
Höhe	10	21
Dicke	x	8

Quer-oval, etwas ungleichseitig, gleichklappig, flach; Vorderseite etwas kürzer mit etwa 20 Lamellen, zwischen welchen sich eine feine Radialstreifung zeigt, welche aber die Lamellen nicht traversiren. Wirbel sehr schwach.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *F. latilamella* steht am nächsten der *F. lamellosa*, von welcher sie sich jedoch gut durch die geringere Anzahl und die grössere Entfernung der Lamellen auszeichnet.

Geographische Verbreitung: *F. latilamella* findet sich im unteren Eocän des Sentis.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 4.

5. *Fimbria ? Prestwichi* M.-E.

Taf. XII, Fig. 16.

Grössenverhältnisse: Länge 15mm, 14mm Höhe.

Schale fast trigonal-flach, etwas ungleichseitig, mit etwa 23 zarten, einfachen Lamellen; überdies findet sich eine äusserst zarte Radialstreifung, welche in der Mitte etwas mehr hervortritt; ein leichter Kiel verläuft schief nach hinten und unten. Wirbel schwach. Inneres unbekannt.

Die generische Stellung dieser Art ist unsicher. Der Besitz eines Kieles weist auf das Genus *Thracia* hin, die Sculptur jedoch auf *Fimbria*.

Verwandtschaftliche Beziehungen: D'Orbigny bildet in den Terr. crét. eine *Lucina pisum* ab, deren generische Stellung ebenfalls sehr unsicher ist, welche aber noch die meiste Ähnlichkeit mit unserer Art besitzt.

Geographische Verbreitung: *F. Prestwichi* findet sich im Londonien des Sentis.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Unicum.

6. *Fimbria ? rediviva* M.-E.

Taf. XII, Fig. 12.

1879. *Fimbria rediviva* M.-E., Vierteljahresschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 81.

Grössenverhältnisse: Länge 24mm, Höhe 20mm.

Ziemlich kurz und convex. Gleichseitige Wirbel stark entwickelt; ausserdem bemerkt man eine sehr feine Transversal- und Radialstreifung. Sonst ist Alles unbekannt.

Der unvollständige Erhaltungszustand bedingt es, dass die generische Stellung nicht sicher erscheint.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *F. rediviva* steht am nächsten der *F. rotundata* d'Orb. (Terr. crét. p. 115, T. 280) aus dem Turon, falls sie wirklich eine *Fimbria* ist.

Geographische Verbreitung: *F. rediviva* findet sich im untersten Eocän des Sentis als Unicum.
Verticale Verbreitung: Londonien Süd.

27. Familie: CARDIIDAE Lamk.

Von den 5 hieher zu zählenden Gattungen ist nur *Cardium* im Eocän vertreten.

Genus: CARDIUM Linné 1758.

Man kennt heute circa 500 Arten dieses Genus, welches bereits im Silur beginnend erst im Eocän eine grössere Entwicklung erlangt und von da an immer zunehmend bis in die Jetztzeit anhält. Man kennt über 200 recente Cardien, welche alle Meere — mit Vorliebe jedoch die wärmeren — bevölkern, in welchen sie mit wenigen Ausnahmen zur Litoralfauna gezählt werden müssen. Manche derselben finden sich in brakischen — selbst schon ganz ausgesüsstem Wasser.

Bis jetzt sind 128 Eocän-Species des Genus *Cardium* bekannt, darunter 11 amerikanische.

Im Eocän Nord finden sich, letztere abgerechnet, 63, im Eocän Süd 77; 13 Arten sind gemeinsam.

Die eocänen Cardien vertheilen sich folgendermassen:

Bartonien u. höher Parisien Londonien Suessonien

40 ╲ 18 ╱ 82 ╲ 13 ╱ 21 ╲ 4 ╱ 9

Aus dem unteren Eocän der Nordalpen beschreibe ich hier 22 Species, darunter 3 neue, die 19 Cardien des oberen Eocäns bedürfen einige Revision. Gümbel gibt 10 Cardien vom Kressenberge an, von welchen ich nur 5 eruiren und mit meinen Species in Einklang bringen konnte.

Cardium asperulum Lamk., *C. lima* Lamk., *C. Hoernesi* Dsh., *C. Perezi* Bell., und *C. Raulini* Dsh. habe ich am Kressenberge nicht gefunden.

Schafhäutl's 6 Species konnte ich finden; 3 Namen Schafhäutl's behielt ich bei, die übrigen mussten modificirt werden.

Stnder führt aus der Westschweiz 2, Hébert und Renevier 4, Balzer 2 Arten an.

M.-Eymar beschreibt aus der Ostschweiz 13, darunter eine neue Species, Fuchs gibt vom Hallthurn 5 Species, darunter 2 unbestimmte an.

Ich habe die Deshayes'sche Gruppeneintheilung des Genus *Cardium* beibehalten und die Cardien auch in dieser Weise geordnet. 2 Gruppen fehlen am Kressenberge, auf die übrigen 3 vertheilen sich die Arten folgendermassen:

a) Cardium (Typus) : 10 ⎫
b) Discors „ : 5 ⎬ in Summe 22 Species.
c) Protocardia „ : 7 ⎭

a) *CARDIUM* (Typus).

1. ***Cardium Brongniarti*** d'Arch.

Taf. IX, Fig. 11.

1847. *Cardium Brongniarti* d'Arch., Hist. des progrès de la géol., t. III, p. 263.
1854. „ „ d'Arch et Haime, Num. d l' Inde, p. 256, t. XXIII, f. 6.
1861. „ *orbiculare* pars Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb„ p. 662.
1863. „ „ „ Schfhtl., Leth. geogn., p. 166, t. XLI, f. 3, t. LXV*a*, f. 8.
1863. *Inoceramus isocardioides* Schfhtl., Leth. geogn., p. 154, t. XXIX, f. 3, t. LXV*c*, f. 14.
1877. *Cardium Brongniarti* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 80.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 105, 106, 108, 111, 115.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII, Lief., p. 8.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Hala	vom Kressenberge			von Mattsee		
		II	III	IV	V	VI	VII
Länge:	23mm	20mm	32mm	54·8mm	19mm	45mm	50mm
Höhe:	28	23	35	67	20	53·6	60
Dicke:	22	19	28	48	18	42·8	44

„Steinkerne aufgebläht, sehr ungleichseitig, beinahe viereckig. Wirbel sehr hervorragend und gekrümmt. Schlossrand nahezu gerade. Lunula gross, herzförmig. Muskeleindruck wenig hervorragend, Oberfläche der Valven beinahe viereckig, in drei beinahe gleiche Partien getheilt, eine mittlere und zwei seitliche; die Schale trug 40—42 feine, regelmässige und durch schmale Furchen getrennte Rippen, welche manchmal weniger regelmässig werden, sobald sie sich den Rändern nähern.“ (d'Arch.)

Die alpinen Exemplare werden etwas grösser und dicker. Leider sind hier auch nur Steinkerne vorhanden.

D'Archiac's Abbildung ist nicht besonders gut. Es ist merkwürdig, dass Schafhäutl diesem *Cardium* den Namen *C. orbibulare* gegeben, welcher doch nicht passend ist und überdies bereits von d'Orbigny an eine Kreideart von Pondichéry vergeben ist, welche mit unserer Art absolut nichts gemein hat. (Vergl. auch Trans. geol. Soc. of London, vol. VII, t. XIV, f. 1, Forbes.)

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Brongniarti* steht am nächsten dem *C. Perezi* Bell., hat aber zahlreichere Rippen und keinen Kiel, sonst steht es ziemlich isolirt; *C. galaticum* d'Arch. hat eine ganz andere Form; der Schafhäutl'sche Name musste nach der Regel der Priorität verlassen werden.

Geographische Verbreitung: *C. Brongniarti* findet sich im braunen, sehr eisenschüssigen Kalk von Hala 1, ferner sehr häufig in Gschwendt, Stöckweid, Blangg, Euthal, Steinbach *a—d* 4, an den Leugengen und Fähnern der Schweiz, am Grünten, in Tölz, im Emanuel-, Josef-, Max- und Christoph-Flötz des Kressenberges 5, in Mattsee Schichte III.

C. Brongniarti ist durch seine Häufigkeit eine der wenigen für den unteren alpinen Grobkalk charakteristischen Fossilien.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke bei 200. Steinkerne.

2. *Cardium densicostatum* n. sp.

Taf. XII, Fig. 6.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge	20mm	25mm
Höhe	23	25
Dicke:	x	x

Die Maasse sind hier nur relative, nachdem beide Exemplare sehr stark verdrückt sind.

Steinkerne, ziemlich flach, etwas ungleichseitig, Wirbel hervorragend und gekrümmt, Oberfläche mit über 50 feinen Rippen bedeckt, welche durch zum mindesten gleichbreite Zwischenräume getrennt sind.

Alles Übrige unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. densicostatum* ist ein typisches *Cardium* und steht sehr nahe dem *C. Brongniarti*, unterscheidet sich aber von diesem durch die viel bedeutendere Rippenanzahl und andere Beschaffenheit der Rippen; auch *C. alpinulum* M.-E. aus dem Bartonien I von Thun ist eine nahe verwandte aber kleinere Art.

Geographische Verbreitung: *C. densicostatum* findet sich in der Schweiz am Beatenberg bei Thun.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Steinkerne.

3. *Cardium galaticum* d'Arch.

Taf. IX, Fig. 10.

1850. *Cardium* nov. sp. d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 405.
1850. „ *galaticum* d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 265.
1861. „ *orbiculcare* pars Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 662.
1863. „ „ „ Schfhtl., Leth. geogn., p. 166.
1868. *Cardium galaticum* d'Arch. in Tchih., Asie mineure (Paléont.), vol. IV, p. 158, t. III, f. 5.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I von Yarimkale	II vom Kressenberg	III	IV (vnn Mattsee)	V (vnn Mattsee)	VI (vnn Mattsee)
Länge:	40mm	30·8mm	32·2mm	12mm	24mm	33mm
Höhe:	52	38·4	40·7	14·5	26	38
Dicke:	37	32	31·8	11·5	21	31

Steinkerne oval, aufgeblasen, herzförmig, ziemlich gleichseitig, verlängert. Hinten schwach abgeschnitten, vorne ein wenig abgerundet. Wirbel hervorragend, ziemlich gekrümmt. Rippen zahlreich, etwa 48, Muskeleindrücke wenig deutlich.“ (d'Arch.)

In Mattsee und am Kressenberge sehr häufig vorkommend, daher sehr charakteristisch.

Die Zeichnung in d'Archiac's Werk ist nicht gut, es sind viel zu wenig Rippen und diese viel zu wenig deutlich gezeichnet. Auch an den Exemplaren der Nordalpen ist nicht mehr zu sehen, nur die ovalen Muskeleindrücke sind etwas deutlicher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. galaticum* d'Arch. steht dem *C. Picteti* d'Arch. (Anim. foss. de l'Inde etc. t. XXIII f. 2) sehr nahe, ist aber verlängerter, gewölbter als dieses, besitzt auch stärkere Wirbel und steht gewissermassen zwischen diesem und dem *C. Brongniarti* d'Arch.

Geographische Verbreitung: *C. galaticum* findet sich zu Yarimkale südöstlich von Yuzgat in Kleinasien, ferner im Emanuel-, Max- und Christoph-Flötz des Kressenberges 4, sowie in Mattsee Schichte III 3.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke circa 150. Erhaltungszustand: Steinkerne.

4. *Cardium gigas* Defr.

1817. *Cardium gigas* Defr., Dict. des scienc. nat., vol. V, suppl. p. 110, n⁰. 19.
1824. „ *hippopaeum* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 164, n⁰. 1, t. XXVII, f. 3, 4.
1135. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., vol. VI, p. 418, n⁰. 8.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 183, n⁰. 24.
1846. „ „ Leym., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. I, p. 369.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 391.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 232.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de géol., vol. III, p. 264.
1850. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. VII, p. 405.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de Paléont., vol. II, p. 388, n⁰. 991.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 91 u. 168.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol., 2. sér., vol. IV, p. 212, n⁰. 184.
1854. „ „ Morr., Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 192.
1857. „ *gigas* Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96.
1859. „ *hippopaeum* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 796.
1860. „ *gigas* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 554, n⁰. 2.
1861. „ *hippopaeum* Gümb, Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 603 u. 662.
1863. *Isocardia ovum* Schfhtl., Leth. geogn., p. 165, t. XLII, f. 1.
1867. *Cardium gigas* d'Arch. in Tchih., Asie mineuere (Paléont), vol. IV, p. 160.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1880. „ „ Balz. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XX. Lief., p. 60.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 99 u. 111.
1882. „ „ Nicolis, Note illustr. all. cart. geol. delle prov. di Verona, p. 97.

1882. *Cardium gigas* Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 234.
1885. „ „ Penecke, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., vol. XC, p. 356.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II des Kressenberges	III des Vicentins	IV von Kärnten
Länge:	105mm	100mm	125mm	73mm
Höhe:	125	145	178	85
Dicke:	x	102	142	75

„Schale gross, dick, kugelig, sehr stark herzförmig, schief, auf allen Seiten längsgestreift; Ränder gekerbt, vorne verdickt; Schlosszahn in beiden Valven gross und conisch.“ (Dsh.)

Aus den Nordalpen sind nur Steinkerne bekannt; diese gleichen in der Gestalt den Pariser Formen gut, nur sind sie im Verhältnisse zur Höhe etwas kürzer als jene. Von der Schalensculptur ist natürlich, nachdem dieselbe schwach ist, am Steinkerne absolut nichts zu sehen. Die von Gümbel aus Reit erwähnten Formen sind viel kleiner und nicht mit Sicherheit hieherzustellen.

Sowohl am Kressenberge als in Mattsee findet sich eine flache kleinere Varietät (45mm Länge: 44mm Höhe; 32mm Dicke). Es standen mir zum Vergleiche dieser Individuen keine Jugendexemplare der *C. giga.* zur Verfügung, ich kann daher nicht entscheiden, ob letztere überhaupt flacher waren, oder ob hier eine Varitetät vorliegt; letzteres hat mehr Wahrscheinlichkeit für sich, nachdem junge *C. gigas* vom Kressenberge bereits sehr dick erscheinen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Deshayes gibt einem grossen *Cardium* aus Siebenbürgen den Namen *C. Defrancii* und stellt es in die Nähe des *C. gigas*; auch das *C. gratum* besitzt, wenn es sehr gross wird, eine ähnliche Form, obwohl es leicht unterschieden werden kann.

Geographische Verbreitung: *C. gigas* findet sich in den Pyrenäen und am Monte noir, ferner, wenn auch selten, im oberen und mittleren Grobkalke des Pariser Beckens, in Arton bei Nantes und in Bracklesham und Sesley in England, in La Palarea, im Vicentinischen, in Kärnten, sowie in Kleinasien. Im Eocän der Nordalpen findet es sich an der Gadmerflue, Steinbach *a—d* 1, sowie im Ferdinand-Flötz des Kressenberges 3, Mattsee Schichte III ?(var.), an den Ralligstöcken, in Reit 2—3 und im Elendgraben?

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 15. Erhaltungszustand: Steinkerne.

5. *Cardium granulosum* Lamk.

1805. *Cadium granulosum* Lamk., Ann. du Musée, vol. VI, n⁰. 6 et vol. IX, t. XIX, f. 8*a*, *b*.
1817. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat.. vol. V, suppl., p. 104.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 171, n⁰. 8, t. XXX, f. 5, 6, 9, 10 u. var.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 420, n⁰. 24.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 232.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 424, n⁰. 1623.
1850.? „ *Rouyanum* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 388, n⁰. 1001.
1854. „ *granulosum* Hébert et Renev., Foss. num. sup., p. 76.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 557, n⁰. 7.
1865. „ „ Renev., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXII, p. 375.
1878. „ „ Balz., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 2.
1182. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 228, 234, 257, 273.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	der Gadmerflue	der Diablerets	
Länge:	27mm	25mm	60mm	45mm
Höhe:	31	28	60	45
Dicke:	x	x	x	31

„Rundlich-oval, schief-herzförnig, ungleichseitig, aufgeblasen, mit 41 niedergedrückten, in der Mitte punktirt-granulirten Rippen, Zwischenräume zart punktirt; Rand fein gezähnt.“ (Dsh).

Die Varietät ist kleiner, schiefer, mit minder zahlreichen Granulationen. Das von der Gadmerflue vorliegende Stück, welches ich durch gütige Vermittlung des Herrn Professors Balzer erhielt, ist etwas kleiner, zeigt jedoch 40 Rippen und gleiche Gestalt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. granulosum* ist am nächsten mit dem *C. Levesquei* d'Orb. aus dem Pariser Becken verwandt.

Geographische Verbreitung: *C. granulosum* findet sich in Westfrankreich, im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens, aber auch in Faudon, St. Bonnet etc. Aus dem Eocän der Alpen ist es bis nun nur von den Diablerets, vom Oldenhorn und der Gadmenflue bekannt.

C. granulosum ist ein für den oberen alpinen Grobkalk charakteristisches Fossil! (Siehe unten im allgemeinen Theil.)

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Nord, Tongrien.

Zahl der untersuchten Stücke 26.

6. ***Cardium gratum*** Defr.

Cardium gratum Defr., Musée.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 169, n⁰. 2, t. XVIII, f. 3—5.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 419, n⁰. 19.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 232.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 264.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 387, n⁰. 983.
1850. „ „ Rouault, Mém. soc. géol. Fr., vol. III, p. 469, n⁰. 19.
1853. „ „ Studer, Geol. d. Schweiz, vol. II, p. 94.
1860. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., vol. IV, p. 469, n⁰. 173.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 603.
1862. „ „ Zittel, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., vol. XLVI, p. 390 (und Bull. franç., 1863, p. 353).
1862. „ „ Stache, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 212 u. 216.
1863. „ „ Hauer u. Stache, Geologie von Siebenbürgen, p. 393, 421, 424, 429, 615.
1866. „ „ v. Hantken, Jahrb. d. k. k. géol. Reichsanst., vol. XVI, p. 43.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie mineure, Paléont., vol. IV, p. 136, t. V⁴ f. 8.
1875. „ „ v. Hantken, Neue Beiträge etc., p. 342.
1878. „ „ Kaufm. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 115.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1878. „ „ v. Hantken, Kohlenflötze und Kohlenbergbau in Ungarn, p. 185.
1880. „ „ Balz., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XX. Lief., p. 60.
1882. „ „ Le Vasseur Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 234 u. 238.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II des Kressenberges	III
Länge:	54mm	44·5mm	80mm
Höhe:	56	48	87
Dicke:	x	38	78

„Schale abgerundet herzförmig, zart, gebrechlich, zahlreich gerippt, die Rippen glatt, niedergedrückt, durch schmale quer lamellöse Furchen getrennt; die Lamellen sehr zahlreich; Rand tief gezähnt; hinterer Seitenzahn des Schlosses gross, conisch, spitz, niedergedrückt." (Dsh.)

Deshayes gibt an, dass diese Art gleichseitig sei; sie ist es aber nicht vollständig, sondern erscheint immer etwas schief nach hinten ausgezogen, eine Eigenschaft, die den Exemplaren aus den Nordalpen in noch grösserem Maasse zukommt. Das normale *C. gratum* findet sich in den Alpen nicht häufig, sondern viel öfter eine grosse, dicke Form, die auch sonst überall in südlichen Eocängebieten auftritt. Bei dem schlechten Erhaltungszustande unterlasse ich es, dieselbe als Varietät abzutrennen, nachdem die Formverhältnisse, wenn auch im grösseren Massstabe doch immer dieselben bleiben.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. gratum* nimmt eine sehr vereinzelte Position ein; am nächsten kommt ihm noch in der Gestalt *C. gigas,* welches aber leicht zu unterscheiden ist. *C. Picteti* d'Arch und *C. Greenoughi* d'Arch aus dem indischen Eocän besitzen eine ähnliche Sculptur.

Geographische Verbreitung: *C. gratum* findet sich in den Pyrenäen, in Arton bei Nantes, nicht häufig im Grobkalke und in den mittleren Sanden des Pariser Beckens, in La Palarea, Ungarn, Siebenbürgen und Kleinasien. Im Eocän der Nordalpen ist es bisher bekannt aus der Schweiz: vom Euthal, ? der Gadmerflue *a—c* 2; ferner aus dem Ferdinand-Flötz des Kressenberges 4, aus Reit(?), Mattsee Schichte III 2.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke circa 53. Erhaltungszustand: Steinkerne.

7. *Cardium inflatum* Schfhtl.

1863. *Cardium inflatum* Schfhtl., Leth. geogn., p. 167, t. XLII, f. 2.

Grössenverhältnisse: 88mm Länge, bei 71mm Höhe und 65?mm Dicke.

Steinkern: aufgeblasen, ziemlich gleichseitig, aber doch etwas schief, etwas queroval. Wirbel dick und stumpf, mit der Spitze etwas nach vorne gewendet. Lunula breit herzförmig. Oberfläche mit 30—36 Rippen bedeckt, welche durch sehr schmale Zwischenräume getrennt sind. Schlossrand gerade. — Alles Ubrige ist unbekannt.

Die Zeichnung bei Schafhäutl ist immerhin so, dass man sich eine Vorstellung von dem Originale machen kann.

Die Lunula ist verfehlt gezeichnet.

Verwandtschaftliche Beziehungen: D'Archiac bildet (siehe Asie min. etc., t. V, f. 1) ein grosses *Cardium* ab, welches er *C. nummuliticum* nennt. Dieses hat noch bezüglich seiner Form die meiste Ähnlichkeit mit unserer Art. Die Steinkerne von *C. gratum* und *gigas* besitzen eine ganz verschiedene Gestalt; das grosse *C. Voltzii* Leym. aus dem Noecom hat eine ähnliche Gestalt, aber schwächere Wirbel und mit mehr Rippen. Nicolis citirt aus Lugo (l. c. 1882, pag. 101) ein *C. inflatum*! Nachdem kein Autor angegeben ist, kann ich nicht entscheideni ob damit unsere Art gemeint ist; im Übrigen ist mir kein *C. inflatum* ausser jenem Schafhäutl's bekannt.

Geographische Verbreitung: *C. inflatum* findet sich bisher nur im Ferdinand-Flötze des Kressenberges (1).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare: Unicum.

8. *Cardium obliquum* Lamk.

1805. *Cardium obliquum* Lamk., Ann. du Musée, vol. VI, n⁰. 5 und vol. IX, t. XXIX, f. 1 *a, b.*
1818. „ „ Defr.. Dict. des scienc. nat., vol. V, suppl., p. 104.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 171, n⁰. 9, t. XXX, f. 7, 8, 11, 12 u. var.
1833. „ „ Boué, Bull. soc. geol. Fr., vol. IV, p. 90.
1835. „ „ Desh. dans Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 424, n⁰. 25.
1844. „ „ Potiez et Michaud, Gal. de Douai, vol. II, p. 182, n⁰. 21.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 231.
1848. „ „ Delbos, Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II. p. 286.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 388, n⁰. 992.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 242, n⁰. 180.
1854. „ „ Bell., Cat. d. foss. num. de l'Egypte (Mem. Acc. Torino), p. 19, n⁰. 41.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 568, n⁰. 26.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 603.
1863. „ „ Hauer u. Stache. Geoiogie von Siebenbürgen, p. 615.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih.. Asie mineure, vol. VI (Paléont), p. 165, n⁰. 14.
1871. „ „ Pavay, Mitth. aus d. Jahrb. d. königl. ung. geol. Anst., n⁰. 6 p. 412.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. geol., vol. III, p. 72.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., n⁰. 6, p. 174.
1878. „ „ v. Hantken, Kohlenflötze und Kohlenbergbau in Ungarn, p. 185.
1883. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, 1. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Hallthurn	von Reit
Länge	28mm	24mm	20mm
Höhe	26	22	18
Dicke	x	15	x

„Schale herzförmig, abgerundet, ziemlich gleichseitig, hinten etwas winkelig schief, schräg gestielt, mit zahlreichen radialen schuppigen Rippen, welche unten etwas breiter werden; Schuppen sehr klein, erhaben, Rand gezähnt.

Die von Deshayes citirte Varietät ist etwas niederer, besitzt noch zahlreichere Rippen und kleinere Schuppen.

Auch hier ist die Übereinstimmung eine gute, nur sind die Individuen vom Hallthurn etwas kleiner.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. ingratum* Desh., *C. impeditum* Desh., *C. patruelinum* und *C. obliquum* Lamk. stehen einander sehr nahe; das letztere bildet dadurch, dass die Rippen hinten etwas stärker werden bereits einen Übergang zu den Protocardien.

Geograpische Verbreitung: *C. obliquum* findet sich in den unteren Sanden (Londonien), im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens, besitzt somit eine grosse verticale Verbreitung, ferner in La Palarea, in Siebenbürgen, Ungarn, Kleinasien und Egypten. Aus den Alpen kennt man es bis jetzt nur vom Hallthurn und von Reit.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord. Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 15 — grösstentheils Schalenstücke.

9. ***Cardium Perezi*** Bell.

1852. *Cardium Perezi* Bell., Mém. soc. geol. Fr. 2. sér., vol. IV, p. 240, n⁰. 171, t. XIX, f. 2—5.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111, 115.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., p. 8.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von La Palarea	von Steinbach
Länge:	50mm	40mm
Höhe:	55	42
Dicke:	x	25

Schale aufgeblasen, ungleichseitig, ziemlich quadratisch, in der Mitte winkelig, auf allen Seiten radial gerippt, mit circa 33 breiten ebenen Rippen, welche auf der abgeschnittenen sehr kurzen Vorderseite kleiner und schärfer werden, auf der sehr grossen, hohlen Hinterseite jedoch tiefe und gekerbte Zwischenräume besitzen. Wirbel stumpf eingekrümmt, Ränder gezähnt. (Bell.)

Die Exemplare der Schweiz sind etwas kleiner; auch hier kennt man nur Steinkerne, welche aber immer etwas kleiner sind als solche von La Palarea.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Perezi* steht am nächsten den *C. Brongniarti* d'Arch.; unterscheidet sich aber von diesen durch eine geringere Anzahl der Rippen, sowie durch den scharfen Kiel und die noch stärker ausgeprägte viereckige Form. Bellardi stellt es in das Subgenus *Fragum* (Bolten 1798): Typus, die recenten Arten *C. unedo* Lin. und *C. retusum* Lin.

Geographische Verbreitung: *C. Perezi* findet sich in La Palarea häufig. In den Nordalpen ist diese Species bisher nur aus der Schweiz bekannt und hier nur in Euthal, Steinbach *a—c* 2, *d* 3, der Leugengen und den Fähnern. Gümbel citirt die Art (l. c. 1861. p. 598) vom Kressenberge; ich konnte sie nicht finden!

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Steinkerne.

10. ***Cardium porulosum*** Brand.

1766. *Cardium porulosum* Brand., Foss. hant., t. VIII, f. 89.
1805. „ „ Lamk., Ann. du Musée, vol. VI, p. 342, n⁰. 2 u. vol. IX, t. XIX, f. 9 *a*, *b*.
1817. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. V, suppl., p. 103.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 169, n⁰. 7, t. XXX, f. 1—4 u. 2 var.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, p. 51, t. IV, f. 12.
1831. „ „ Desh., Coqu. characteristiques, p. 22, t. V, f. 7, 8.
1818. „ „ Desh., in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p, 414, n⁰. 4.
1836. „ „ Bronn, Leth. geogn., vol. II, p. 944, n⁰. 1, t. XXXVIII, f. 8.
1837. „ „ Sow., Min. Conch., p. 879, t. 846, f. 4—6 (Übers. Agas.).
1837. „ „ Galeotti, Brabant (Mém. Ac. cour. de Brux., vol. XII), p. 156, t. III, f. 15.
1842. „ „ Desh., Traité élém. de Conch., vol. II, t. XXVI, f. 1, 2.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 188, n⁰. 148, t. XIV, f. 4.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 183, n⁰. 21.
1845. „ „ Geinitz, Grundr. d. Verst., vol. II, p. 424, t. XIX, f. 9.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 391.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 235.
1850. „ „ d'Arch, Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 264.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 92 u. 168.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de Paléont., vol. II, p. 387, n⁰. 982.
1850. „ *subporulosum* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 324, n⁰. 503.
1853. „ *porulosum* Studer, Geol. d. Schweiz, vol. II, p. 94.
1854. „ „ Morr., Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 193.
1854. „ „ Bronn et Röm., Leth. geogn., 3. Ausg., 7. Lief., p. 385, t. XXXVIII, f. 8.
1856. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 475, t. 77, f. 4 u. var.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96 u. 122.
1859. „ „ ? d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 791.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 555, n⁰. 4.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie mineure (Palèont., vol. IV), p. 161.
1872. „ „ Nyst et Mourl.. Note sur le gîte foss. d'Aethe. Brüssel. p. 9, n⁰. 16.
1874. „ „ Vincent, Ann. malac. Belg., vol. III, p. 13.
1874. „ „ cf. Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 134.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1881. „ „ Mourl.. Géol. de la Belg., vol. II, p. 163, 177, 189 u. 199.
1882. „ „ Le Vass., Ann. scienc. géol., vol. XIII, p. 234 u. 273.
1884. „ „ ? Roman., Mater. zur Geologie von Turkestan, vol. II, p. 103, t. XVIII, f. 9.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens		Englands	Belgiens	von Steinbach	Turkestan
Länge:	var. 35mm	40—52mm	40—75mm	45mm	50mm	28mm
Höhe:	35	40—52	40—75	45	50	26
Dicke:	x	x	x	x	x	x

„Abgerundet, herzförmig, fast immer gleichseitig, gerippt, mit 32—40 durch eine gerade Leiste in zwei Theile getheilten Rippen; die Leiste selbst ist bald am Grunde fein porös, bald glatt und granulirt, oder auch dornig am freien Rande; Schlossrand schmal, gerade; Schloss normal, ziemlich constant; Ränder tief gezähnt."

Deshayes vereinigt im Jahre 1860 zwei von den 1824 aufgestellten Varietäten und das *C. subporulosum* d'Orb. wegen Mangel der Constanz der abweichenden Merkmale; ich selbst hatte über 100 Exemplare dieser ausserordentlich weitverbreiteten und auch sehr variablen Form in der Hand und finde Deshayes Bemerkungen nur gerechtfertigt; als typische Form ist jene anzunehmen, welche auf der Leiste Granualationen zeigt, welche einerseits sich zu Dornen entwickeln, andererseits nahezu verschwinden. Immer aber tritt die mittlere Leiste deutlich hervor und ist dies ein constanter Unterschied von dem sonst bezüglich der Sculptur ziemlich nahestehenden *C. granulosum* Lamk.

Das Exemplar von Steinbach ist ein rundlicher grosser Steinkern; welcher in der Form und in der Rippenzahl der deutlich erkennbaren in der Mitte durch eine Leiste getheilten Rippen gut stimmt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. porulosum* steht am nächsten dem *C. trifidum* Desh. aus dem Pariser Becken nimmt jedoch sonst eine ziemlich isolirte Stellung ein.

Geographische Verbreitung: *C. porulosum* findet sich ?am Mac d'Azil und in Westfrankreich, sehr häufig in den unteren Sanden, im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens, im Bruxellien und Wemmelien und Tongrien Belgiens, in England und Kleinasien und ?Turkestan; in den Alpen ist es bisher nur selten aus der Westschweiz und von Steinbach *a—c*, 2 bekannt. Fuchs citirt es ?aus dem Elendgraben.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord. Londonien Nord. Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Nord. ?Tongrien.

Zahl der vorhandenen Stücke 5. Steinkerne.

11. ***Cardium rachitis*** Dsh.

1824. *Cardium porulosum* Dsh., Envir. etc., vol. I, p. 175, n⁰. 13, t. XXIX, f. 1, 2.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 422, n⁰. 29.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 235.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 424, n⁰. 1621.
1856. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 475.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 559, n⁰. 11.
1862. „ „ Hauer u. Stache, Geologie von Siebenbürgen, p. 615.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	der Diablerets	
Länge:	34mm	25mm	28mm
Höhe:	53	40	44

„Länglich oval, schief, herzförmig aufgeblasen, wulstig, mit zahlreichen niedergedrückten, sehr zarten mit geschwungenen Lamellen bedeckten Rippen. Wirbel gross, schief, etwas spiral.“

Vier aus den Diablerets vorliegende Schalenstücke mit über 30 Rippen stelle ich vorläufig hieher! Sie gehören entweder hieher oder repräsentiren eine neue Art. Im Übrigen theilen sie die charakteristische Form mit unserer Art.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. rachitis* nimmt eine ganz isolirte Stellung ein! In Folge seiner hohen Form hat es eine entfernte Ähnlichkeit mit den Hemicardien; es fehlt jedoch der Kiel.

Geographische Verbreitung: *C. rachitis* findet sich im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens. Hauer und Stache citirten sie von Siebenbürgen. 4 Stücke stammen aus den Diablerets.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Nord.

b) *CARDIUM* (Discors).

12. ?***Cardium discrepans*** Bast.

1835. *Cardium discrepans* Basterot, Mém. sur les Envir. de Bordeaux, p. 83, t. VI, f. 5.
1871. „ „ Hoernes, Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. IV, p. 174, t. XXIV, f. 1—5. (Siehe dort auch die weiteren Synonymen-Angaben.)
1972. „ „ M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz., XI. Lief., p. 495.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108 u. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 108.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Wiener Beckens	von Bordeaux	von Steinbach
Länge	98mm	35mm	24mm
Höhe	104	40	29
Dicke	x	x	13

„Schale gross, oval, herzförmig, aufgeblasen, stark, vorne quer und schief gefurcht, hinten längsgestreift. Vordere Furchen etwas schuppig.“ (Hoern.)

Hoernes gibt hier weitere 25 Synonyma an; dazu kämen dann noch jene in Fontannes. Ich setze in diese Bestimmung M.-Eymar's gerechten Zweifel, nicht deshalb, weil ich es mehr als interessant finden würde, dass sich im Eocän eine oder die andere Miocänform finden könnte, sondern weil im Falle einer solchen Bestimmung die Übereinstimmung eine vollständige sein muss.

Das Exemplar M.-Eymar's ist sehr schlecht erhalten, viel kleiner, dann sehr schlank, und ich meine, dass es vielleicht mit einer aus der Gruppe des *C. discors* bekannten Eocänspecies zu identificiren sein würde, oder eine neue Art repräsentirt; von sämmtlichen 3 sonst in diese Gruppen gehörenden Arten des alpinen Unter-Eocäns ist sie jedenfalls verschieden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. discrepans* gehört in die Gruppe des *C. discors.* Nahe verwandt ist mit ihm das *C. helveticum* M.-Eymar's.

Geographische Verbreitung: *C. discrepans* findet sich im unteren Miocän von Frankreich, in der Umgebung von Turin, in der Schweiz, im Wiener Becken und in Buytur. M.-Eymar führt diese Species von Steinbach und der Stöckweid *d* 2 an; ich konnte sie in den bayrischen und österreichischen Alpen nicht finden. Zittel führt sie aus dem Londonien Egyptens an. Die Bestimmung ist nach M.-Eymar hier ganz sicher.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Parisien Süd. . . . . Miocän (Helvetien).

13. ***Cardium ellipticum*** Schfhtl.

Taf. X, Fig. 2 *a, b*.

1863. *Cardium ellipticum* Schfhtl., Leth. geogn., p. 166, t. XXXIX, f. 5.

Grössenverhältnisse: Länge 26·5—38^{mm} zu 25—35^{mm} Höhe und 18—25^{mm} Dicke.

„Klein, gewölbt, gleichschalig, ungleichseitig, queroval, an der hinteren breiteren Seite des Ovales schief abgeschnitten. . . . beide. . . . Wirbel stehen etwas ausserhalb der Mitte, mehr nach der vorderen Seite zu, so dass der Hinterrand kammförmig hervortritt. Lunula herzförmig. . ., Area breiter und länger als die Lunula. . . Schale mit dichten Längslinien bedeckt; vom Kiele über den Hinterrand werden sie stärker und breiter und daher immer weniger zahlreich. Concentrische Anwachsstreifen treten erst gegen den Hinterrand stärker auf."

Das von Schafhäutl abgebildete Exemplar war kleiner, zeigte aber die Sculpturen besser als das hier gezeichnete; die Area ist immer länger und nicht kürzer wie die Lunula.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. ellipticum* ist, wie schon Schafhäutl bemerkt, jedenfalls dem *C. obliquum* Desh. verwandt, nur ist es noch schiefer und besitzt auch stärker hervortretende Wirbel. Der Besitz stärker hervortretender Anwachsstreifen stellt unsere Art zur Gruppe des *C. discors.*

Geographische Verbreitung: *C. ellipticum* findet sich ? im Emanuel- und Ferdinand-Flötze, sowie im Maurerschurfe des Kressenberges nicht selten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd, Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Steinkerne.

14. ***Cardium helveticum*** M.-E.

1877. *Cardium helveticum* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 34 u. 81, t. I, f. 22.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief. 2. Abth., p. 105, 108, 111, 115.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief. p 8.

Grössenverhältnisse: Länge 45^{mm} zu 44^{mm} Höhe und 32^{mm} Dicke.

„Schale fast rund, etwas herzförmig, von der Seite betrachtet fast gleichseitig, mit feinen Längsstreifen bedeckt, welche gegen den Hinterrand hin stärker und entfernter, auf der vorderen Seite von schiefen Furchen durchkreuzt werden. Vorderseite etwas erweitert, abgerundet. Hinterseite leicht comprimirt. Wirbel stark vorragend, etwas dick, stumpf, einander gerade entgegengesetzt. Mondchen gross, verlängert eiförmig. Schildchen länglich-oval." M.-Eymar.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar stellt diese Art in die Nähe des *C. anomalum* und des *C. pectinatum,* von welchen beiden es aber gut unterschieden ist.

M.-Eymar's Zeichnung ist nicht ganz zutreffend.

Die von diesem Autor (l. c. p. 35) am Schlusse gestellte Frage, ob hieher nicht der *Pectunculus laevis* Schfhtl. zu rechnen sei, muss verneint werden. Schafhäutl's *P. laevis* ist *P. alpinus* M.-E., allerdings in Schafhäutl nicht gut gezeichnet; das Original zu Schafhäutl's *P. obsoletus,* welches M.-Eymar vielleicht im Auge hatte, als er jene Frage stellte, konnte ich nicht ausfindig machen.

Geographische Verbreitung: *C. helveticum* ist bis jetzt auf die Schweiz beschränkt und findet sich hier: in Gschwendt, Stöckweid, Euthal, Steinbach *a—d* 3, der Leugengen und den Fähnern. Ich kann hier nicht entscheiden, ob das von Gümbel (l. c. 1861, p. 688; siehe auch Verh. d. geol. Reichsanst. 1862, p. 283) aus der unteroligocänen Molasse citirte *C. helveticum* dieselbe oder eine andere Art ist; in letzterem Falle müsste der Name unserer Art geändert werden, in ersterem würde *C. helveticum* wohl bis in das Tongrien gehen.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

15. *Cardium Parisiense* d'Orb.

1805. *Cardium discors* Lamk., Ann. du Musée, vol. VI p. 341, n⁰. 1 u. vol. IX, t. XIX, f. 10 *a, b.*
1817. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. V, suppl., p. 103, n⁰. 1.
1824. „ „ Desh. Envir. etc., vol I, p. 166, n⁰. 3, t. XXVIII, f. 8. 9.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 419, n⁰. 20.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 230.
1850. „ „ d'Arch, Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 203.
1850. „ *Parisiense* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 387.
1852. „ *discors* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 242, n⁰. 181
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss, 2. éd., p. 192.
1860. „ *Parisiense* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 569, n⁰. 28.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsaust., n⁰. 6, p. 134.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Hallthurn
Länge	22mm	20mm
Höhe	20	18·5
Dicke	x	10

„Schief-oval, herzförmig, zart, gebrechlich, geglättet; Hinterseite ziemlich gestreift, Vorderseite schief und quer gefurcht; mit abstehenden Furchen.“ Desh.

Die Übereinstimmung der Individuen von Hallthurn ist eine vollständige, nur sind die alpinen Exemplare, wenn auch unbedeutend, kleiner.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Parisiense* bildet mit *C. subdiscors,* dem recenten *C. discors,* dem *C. helveticum* M.-E., *C. discrepans* Bast., *C. pectinatum* Lin. und einigen anderen eine Gruppe sehr nahestehender Formen; die drei letzterwähnten werden bedeutend grösser; von den ihm am nächsten stehenden *C. subdiscors* unterscheidet es sich durch geschwungenen Verlauf und das stärkere Hervortreten der transversalen Furchen.

Geographische Verbreitung: *C. Parisiense* findet sich im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens und Englands, ferner in La Palarea. In den Alpen ist es bisher nur in den lichten Kalken von Hallthurn und im Elendgraben zu finden.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

c) *CARDIUM* (Protocardia).

16. *Cardium artum* Schfhtl.

Taf. X, Fig. 8.

1863. *Cardium artum* Schfhtl., Leth. geogn., p. 160, t. XXXVII, f. 5 *a, b.*

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I vom Elendgraben	II vom Kressenberge	von Mattsee III	IV	V
Länge:	13mm	15mm	11mm	18mm	21·5mm
Höhe:	18	20·2	12	21	25
Dicke:	x	10·6	6	10	10

Gestalt viel höher als lang, ziemlich flach; Umriss schief elliptisch, gleichklappig; etwas ungleichseitig, vorne etwas abgestutzt, radialgerippt, die Rippen eine schuppige Structur zeigend, durch schmälere Zwischenräume getrennt, auf dem hinteren Valventheile sich verstärkend. Wirbel schwach, weit nach vorne gerückt, von innen aus läuft ein schwacher Kiel schief nach rückwärts zum Unterrande. Lunula und Area klein, erstere aber doch etwas stärker entwickelt wie letztere; beide lanzettförmig, durch einen deutlichen Kiel abgesetzt. Muskeleindrücke oval. Palliallinie dem Rande parallel, Schlossrand kurz. Schloss unvollständig bekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. artum* besitzt eine äusserst charakteristische Form, welche dadurch, dass sie schief ist, entfernt an Limen, sowie an gewisse Modiolarien erinnert. Der eine Lateralzahn, welcher jedoch, wenn auch unvollständig, an einem Exemplare des Elendgrabens freigelegt werden konnte, macht die Stellung dieser Species zum Genus *Cardium* sicher. Hier kommt es noch am nächsten dem *C. obliquum* Lamk., ist aber noch viel schiefer und besitzt eine abweichende Sculptur, welche in etwas an das *C. multisquamatum* Desh. erinnert, aber auf der Hinterseite stärker wird.

Geographische Verbreitung: *C. artum* ist auf das Eocän der nördlichen Alpen beschränkt und bis nun vom Kressenberge, Emanuel-Flötz 3, Elendgraben 2 und Mattsee Schichte III 2 bekannt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 12. Erhaltungszustand ziemlich gut.

17. ***Cardium breve*** n. sp.

Taf. IX, Fig. 13.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III
Länge	20·5mm	32mm	42mm
Höhe	25·6	36	45
Dicke	x	20 ?	38·5

Die Exemplare I und II stammen aus dem Ludwig-Querschlage, III aus dem Jobstenbruche des Kressenberges.

Gestalt rundlich, herzförmig, immer höher als lang, ziemlich aufgebläht. Wirbel nicht sehr gross. Valven nahe gleichseitig, gleichklappig, dünn, ausserordentlich fein radial gestreift, die Streifung hinten etwas stärker Natur der Streifen nicht genau zu ermitteln. Ränder sehr fein gezähnt. Muskeleindrücke oval-rundlich, gestreift, Palleallinie dem Rande parallel. Schloss unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. breve* besitzt eine sehr charakteristische Gestalt, welche an das *C. galaticum* d'Archiac's erinnert, während die Sculptur ganz die des *C. difficile* oder auch des *C. Edwardsi* ist, soweit sich diese eben erkennen lässt. Die Art der Sculptur, sowie die, wenn auch nur sehr wenig schiefe Gestalt bedingen die Zugehörigkeit unserer Species zu dem Subgenus *Protocardia*. Auch das *C. Michelini* d'Arch. aus der Tourtia ist eine nahe verwandte Form.

Geographische Verbreitung: *C. breve* ist eine der wenigen Species, welche sich sowohl im grauen Mergel des Ludwig-Querschlages (2), im Jobstenbruche 1, aber auch selten und ? im Josef-Flötze des Kressenberges (3) findet (ein Sternkern von ähnlichen Formverhältnissen).

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. ? Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 20. Erhaltungszustand minder gut.

18. *Cardium difficile* Dsh.

Taf. X, Fig. 1 *a*, *b*.

1860. *Cardium difficile* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 572, n⁰. 32, t. LV, f. 6, 7.
1861. „ *Paueri* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 662.
1877. „ *difficile* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1863. „ *variabile* pars Schfhtl., Leth. geogn., p. 218.
1865. „ *Paueri* Gümb., Neues Jahrb. etc., p. 149, n⁰. 104.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 79.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 155.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II vom Kressenberge	III von Steinbach
Länge:	37^{mm}	32^{mm}	37^{mm}
Höhe:	35	29	35
Dicke:	x	20	x

„Kreisförmig, etwas dreieckig und niedergedrückt, glatt oder schwach und sehr zart längsgestreift, auf der hinteren Seite schief winkelig und zart gestreift, mit zahlreichen einfachen Streifen. Schloss schmal, einzähnig. Zahn conisch, krallenförmig; hinterer Seitenzahn kurz, stumpf, vorderer viel grösser. Wirbel hervorragend, grösser, gegenüberstehend."

Gümbel stellt unter *C. Paueri* eine neue Species vom Kressenberge auf und stellt dieselbe in die Nähe unserer Species, von welcher sie sich durch geringere Grösse und durch das Übergreifen der grösseren Rippen auf den centralen Schalentheil unterscheidet. Wie die hier angegebenen Maasse zeigen, ist die Grössendifferenz, deren Werth überhaupt nur ein sehr relativer ist, nicht in Betracht zu ziehen, und bleibt daher nur das Übergreifen der Rippen auf den unteren Schalentheil über, ein Merkmal, das, selbst wenn es constant ist, wohl nicht genügt, um eine neue Species aufzustellen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. difficile* steht nahe dem *C. striatulum* Desh., dem *C. fraterculus* Desh., sowie auch dem *C. Plumsteadiense* Sow., ist aber von allen diesen Species gut zu unterscheiden.

Geographische Verbreitung: *C. difficile* findet sich sehr selten im Londonien des Pariser Beckens, im Ypresien Belgiens; aus den Nordalpen ist es bisher nur aus Steinbach und vom Sentis in der Schweiz, sowie aus den grauen Kalksandsteinen des Ludwig-Querschlages, am Kressenberge 3 bekannt.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Londonien Nord. Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke circa 20. Erhaltungszustand ziemlich gut.

19. *Cardium Edwardsi* Dsh.

Taf. IX, Fig. 14 *a*. *b*.

1824. *Cardium semigranulosum* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 174, n⁰. 12, t. XXVIII, f. 6, 7.
1845. „ *semigranulatum* Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 189.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 236.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progr. de la géol., vol. III, p. 246.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 388, n⁰. 1000 u. p. 424, n⁰. 1624.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 91, t. II. f. 20, p. 116, 168.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 241, n⁰. 178 (exl. syn.).
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 193.
1860. „ *Edwardsi* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 571, n⁰. 21.
1863. „ *hillanum* pars Schfhtl., Leth. geogn., p. 167.
1873.? „ *semigranulatum* Nyst et Mourl., Gîte foss. d'Aeltre, p. 9, n⁰. 17.
1873. „ *Edwardsi* Vincent, Ann. malac. Belg., vol. III, p. 13.
1877?. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1877?. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2, Abth., p. 111.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 142 u. 149.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	Englands	vom Kressenberge	von Einsiedeln
Länge:	54mm	57mm	46mm	54mm
Höhe:	54	57	43	54
Dicke:	x	32	32	x

Schale ziemlich rund, etwas schief, herzförmig; hintere Seite etwas winkelig gefurcht, alle Furchen, 15—20 an der Zahl, granulirt; Ränder zart gezähnt." (Desh.)

Die vom Kressenberge stammenden Exemplare sind wohl etwas kleiner und besitzen etwas stärker hervortretende Wirbel, stimmen aber sonst gut und gehören entschieden nicht zu dem nahestehenden *C. semistriatum* Desh., welches ebenfalls am Kressenberge vorkommt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Nahe verwandt mit unserer Species sind *C. semistriatum* Desh., welches kleiner ist und andere Sculpturen besitzt; das Gleiche gilt von dem *C. semigranulatum* Sow., mit welcher Species Deshayes diese Art anfangs identificirte.

Geographische Verbreitung: *C. Edwardsi* findet sich im Eocän Englands Belgiens und Frankreichs nicht häufig, sowie in La Palarea.

Aus dem Eocän der Nordalpen ist *C. Edwardsi* bis jetzt nur (?) von Steinbach sicher von der Fähnern in der Schweiz, Schichte *a—c* 1, sowie aus dem Ludwig-Querschlage 2 und Jobstenbruche des Kressenberges bekannt.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord. Londonien Süd. Parisien Süd. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 15. Erhaltungszustand minder gut.

20. *Cardium fraterculus* Dsh.

1860. *Cardium fraterculus* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 578, n⁰. 37, t. MIV, f. 4—6.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108, 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 80.
1881. „ „ Mourl., Geol. de la Belg., vol. II, p. 165.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. scienc. géol., vol. XIII, p. 257.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 25mm Länge und Höhe, die des Kressenberges 21mm, jene der Schweiz 25mm.

„Schale ziemlich kreisförmig, etwas niedergedrückt, ziemlich gleichseitig, ferner ein wenig länger, glatter, glänzend, hinten quer abgeschnitten, winkelig, längsgestreift; mit zahlreichen granulirten Streifen; Ränder sehr zart gezähnt, hinten gesägt; Schloss schmal, in beiden Valven ungleichmässig, zweizähnig; Seitenzähne ziemlich gleich, der rückwärtige in der linken Valve schwach." Desh.

Vom Kressenberge liegen 5 Exemplare vor, welche entschieden hieher gehören, nur etwas kleiner sind. Deshayes' Zeichnung ist entgegen der Angabe seiner Maasse länger als hoch.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. fraterculus* steht am nächsten dem *C. semistriatum* Desh., dann aber gewiss auch dem *C. Hoernesi* Desh.; letzteres ist aber etwas länger als hoch. Vielleicht bezieht sich Gümbel's gleichlautende Bestimmung (l. c. 1861, p. 598, n⁰. 86) auf unsere Art.

Geographische Verbreitung: *C. fraterculus* findet sich in Westfrankreich, im Grobkalke des Pariser Beckens und in Belgien, ferner im Eocän der Nordalpen in der Schweiz, an der Gadmerflue, der Stöckweid und Steinbach *a—c* 2, *d* 3, der Leugengen, Fähnern und merkwürdiger Weise auch am Sentis, am Kressenberge im dunkelrothen Sandsteine im Josef-Flötz 1.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Süd, Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 8. Erhaltungszustand ziemlich gut.

21. *Cardium Plumsteadiense* Sow.

Taf. IX, Fig. 15.

1818. *Cardium Plumsteadiense* Sow., Min. Conch., t. XIV, f. 2, 3.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 366, 367, 369.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. V, p. 25 ff. (auch Quart, Journ., 1854, p. 117).
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 193.
1863. „ *variabile* pars Schfhtl., Leth. geogn., p. 258 ff.
1870. „ *Plumsteadiense* Schloenb., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XX, p. 105.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p, 8.
1884?. „ „ Roman., Mater. zur Geologie von Turkestan, p. 104, t. XVIII, f. 5.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Plumstead	von Steinbach	von Mattsee	von Turkestan
Länge:	30mm	30mm	30mm	32mm
Höhe:	28	29	28	28
Dicke:	x	x	19	x

Schale ziemlich klein, sehr zart und gebrechlich, fast herzförmig, etwas länglich, ungleichseitig glatt, im letzten Fünftel der Schale zart radialgestreift, die Streifen gegen das Hinterende stärker werdend, anscheinend leicht gekörnt. Eine regelmässige Transversalstreifung fehlt, hingegen treten unregelmässige concentrische Anwachsstreifen auf. Wirbel mässig gross. Lunula klein, breit lanzettförmig, Area von einem scharfen Kiele umgrenzt. Ränder innen leicht gezähnt, aussen ganz. Schloss unbekannt.

Aus dem Eocän-Gebiete der Nordalpen liegen nur Steinkerne vor, welche in den Formverhältnissen gut mit dieser und keiner anderen Art stimmen. Auch die Steinkerne von Mattsee stimmen gut; nur scheint sich die radiale Streifung etwas weiter auf der Oberfläche ausgedehnt zu haben. Schafhäutl gibt auf p. 258 eine längere Auseinandersetzung, in welcher er *C. difficile, C. Edwardsi* und unsere Art mit *C. hillanum* Sow. vereinigen möchte, er erklärt jedoch zum Schlusse, dass trotzdem die Übereinstimmung keine vollständige ist, und benennt dasselbe *C. variabile.*

Abgesehen von vielen sehr richtigen Bemerkungen, welche sich hier finden und gewiss auch heute noch dieselbe Geltung haben wie vor 22 Jahren, ist dagegen zu bemerken, dass wenn man nach dem hier befolgten Vorgange *C. Edwardsi* und *difficile* abtrennt, unsere Art sich in den tieferen Horizonten des alpinen Gebietes nicht findet, sondern nur in den höheren (siehe unten), eine constante Form besitzt, welche nur insoferne abändert, als man zwei Reihen unterscheiden kann, eine, welche einen stärker hervortretenden Wirbel besitzt, während dies bei der anderen nicht der Fall ist; letztere ist abgebildet.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Der nächste Verwandte unserer Species ist das *C. difficile* aus dem Eocän des Pariser Beckens, ferner das *C. hillanum* Sow. aus der oberen Kreide. Beide Species werden aber bedeutend grösser, letzteres besitzt eine regelmässige transversale Streifung auf dem vorderen Schalentheile, ersteres viel stärkere Wirbel und eine andere Sculptur; übrigens steht diese Species unserer Art sehr nahe. Auch die kleine vielrippige Varietät des *C. obliquum* Lamk. ist eine nahestehende Form.

Geographische Verbreitung: *C. Plumsteadiense* findet sich zu Plumstead in England, ferner in Steinbach *d* 4, den Fähnern, der Schweiz, im Emanuel-Josef und Christoph-Flötze des Kressenberges, sowie am Haunsberg und in Mattsee Schichte III 4. Schloenbach citirt die Art aus dem Unter-Oligocän von Latdorf. Das Vorkommen dieser Art im Tongrien halte ich trotzdem für sehr zweifelhaft.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord, Parisien Süd.... Tongrien?

Zahl der untersuchten Stücke über 300. Steinkerne. 2 Stücke aus der Schweiz zeigen Schalenreste.

22. *Cardium semistriatum* Dsh.

1824. *Cardium semistriatum* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 174, nº. 11, t. XXIX, f. 9, 10.
1835. „ „ Desh. in Lamk. Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI p. 221, nº. 27.

1846. *Cardium semistriatum* Prestw., Quart. Journ., vol. II, p. 235.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 236.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 388, nº. 990
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 469.
1846. „ „ Roault, Mém. Soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 469, nº. 30.
1852. „ „ Bell., Mém. Soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 241, nº. 177.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss. 2. éd., p. 193.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 772, nº. 33.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpnegeb., p. 598 u. 88.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie mineure., vol. IV (Paléont.), p. 158.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., nº. 6, p. 134.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 106, 108, 111.
1878. „ „ Mallada Mem. del mapa geol., p. 407.

Grössenverhältnisse: Exemplare aus dem Pariser Becken messen 40^{mm} Länge und Höhe, das besterhaltene vom Kressenberge bekannte 39^{mm} Länge bei 37·5^{mm} Höhe.

„Schale rundlich, herzförmig, aufgebläht, hinten etwas winkelig und sehr zart längsgestreift, mit sehr kleinen, auf die engen Zwischenräume der Streifen vertheilten Buckeln; mit sehr zart gezähnten Rändern. Schlosszahn gross.“ Desh.

Das Schalenstück zeigt, wenn auch schwach, die nach Deshayes für diese Species charakteristische Bucht, ist glatt und nur hinten gestreift. Sollte das *C. parile* aff., welches Fuchs von Kalinowka anführt, nicht das *C. semistriatum* sein? Es würde dann nur der Hinterrand etwas lädirt sein, wie das häufig der Fall zu sein pflegt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mehrere Species aus den mittleren Sanden, namentlich aber das *C. parile* Desh. stehen dieser Art sehr nahe; auch das *C. semiasperum* Desh. aus dem Londonien des Pariser Beckens steht unserer Species sehr nahe. Diese drei Species bilden wahrscheinlich eine genetische Reihe.

Geographische Verbreitung: *C. semistriatum* findet sich nicht häufig in Bos-d'Arros in den Pyrenäen im Grobkalke des Pariser Beckens, in Bracklesham in England; in La Palarea bei Nizza und am Berge Karamas in Kleinasien.

Im Eocän der Nordalpen kommt es in der Schweiz an der Stöckweid, in Blangg, Steinbach *a—d* 2, am Grünten, am Kressenberge in den grünen Mergelschichten zwischen Albrecht- und Josef-Flötz, im Kirchholze von St. Zeno und im Elendgraben selten vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10. Ein Schalenstück.

23. *Cardium Wateleti* Dsh.

Taf. IX, Fig. 12 *a*, *b*.

1858. *Cardium Orbignyanum* Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. IX, p. 121.
1860. „ *Wateleti* Desh., Animaux etc.. vol. I, p. 570 nº. 29, t. LIV, f. 17—18.
1867. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XVII, p. 264.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Paris	der Schweiz	vom Kressenberge	von Mattsee			
Länge:	68^{mm}	58^{mm}	50^{mm}	33·5^{mm}	48^{mm}	58^{mm}	var. 50^{mm}
Höhe:	68	58	57	31	45	56	41
Dicke:	x	x	38	24	35	46·5	36

„Schale gross, zart, gebrechlich, herzförmig, gleichseitig, glänzend, sehr zart längsgestreift, auf der hinteren Seite zart gefurcht, die Furchen jedoch kaum bemerkbar und mit Buckeln oder Körnern bedeckt,

welche zusammengedrückt, scharf und seitlich rauh sind; Schildchen durch einen Kiel abgetrennt; Lunula klein, herzförmig; Schloss schmal, vorderer Seitenzahn zusammengedrückt, spitz, dreieckig; Ränder sehr zart gekerbt.“ Desh.

Diese Art findet sich sowohl im Kressenberge als in Mattsee ziemlich häufig. Leider sind es nur Steinkerne mit Schalenresten. Die Bestimmung ist trotzdem sicher, es müssten nur die stärkeren Rippen am Hintertheile der Schale eine abweichende Sculptur gezeigt haben, was übrigens bei der sonstigen Übereinstimmung nicht anzunehmen ist. Dass übrigens *C. Wateleti* im Parisien Süd sich findet, dafür bürgt die Bestimmung von Stache, welcher diese Species im Eocän von Istrien fand, ebenso wie M.-Eymar und Moesch in den Fähnern.

Ein Steinkern mit Schalenresten, welcher viel länger als hoch ist, mag, nachdem er ganz dieselbe Sculptur zeigt, als var. *depressa* hiehergestellt werden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Wateleti* nimmt eine sehr isolirte Stellung ein; am nächsten kommt es noch dem *C. fraudator* Desh. aus dem gleichen Niveau, dieses besitzt aber ausser Anderem einen viel stärkeren vorderen Unterrand; manche Individuen aus Mattsee nähern sich dieser Art; entfernter steht schon das noch tiefere *C. Edwardsi* Desh. v. Hauer's Bestimmung der Mattseer Exemplare gehört hieher, wie es denn überhaupt sehr wahrscheinlich ist, dass *C. Orbignyanum* mit *C. Wateleti* zu vereinigen ist; leider gestattet die ungenügende Abbildung in d'Archiac (l. c. 1847, t. VII, f. 13) kein definitives Urtheil.

Geographische Verbreitung: *C. Wateleti* findet sich in dem oberen Horizonte der unteren Sande des Pariser Beckens und zu Porto Paschieck auf Veglia. Im alpinen Gebiete kommt *C. Wateleti* an der Leugengen, den Fähnern und in Steinbach *a—c* (1) der Schweiz vor, ferner in den unteren Grünsanden des Kressenberges 4, welche das Emanuel-Flötz begleiten, ferner im Ferdinand-, Emanuel-, Josef- und Max-Flötze, im Jobstenbruche und Christoph-Hangenden, aber auch im Ludwig-Querschlage und in Mattsee Schichte II und III.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord, Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke über 70. Steinkerne.

28. Familie: CYRENIDAE C. u. H. Adams.

Von 4 hieher zu stellenden Gattungen finden sich folgende im Eocän:

Genus: CYRENA Lamk. 1802.

Vom Lias bis recent (130 Arten); letztere bewohnen tropische oder subtropische Süss- und brakische Wässer.

Es gibt im Ganzen 92 Eocän-Species dieses Genus, darunter 1 amerikanische; am Kressenberge findet sich keine Art, die von Schafhäutl citirte Species ist eine *Cytherea*. Eine Art findet sich an der Gadmerflue, 1 an den Diablerets.

1. *Cyrena convexa* Brngn. sp.

1854. *Cyrena convexa* Hébert et Renevier, Terr. num. sup., p. 59.

Leider waren mir die alpinen Exemplare dieser Art nicht zugänglich; ich beschränke mich daher vorläufig auf folgende kurze Bemerkung:

Die von Hébert und Renevier angegebene Synonymen-Tabelle muss eine beträchtliche Reduction erfahren. Es haben alle auf *C. tenuistriata*, bekanntlich das Leitfossil des Mainzer Oligocäns (vergl. Sandberger 1860, Conch. d. Mainzer Tert., p. 399), bezüglichen Synonymen zu entfallen, ebenso *C. vapincana* und auch die Zugehörigkeit von *Mactra sirena* und *crebea* Brongn., von *C. Rouyana* erscheint zweifelhaft, ja es frägt sich, ob für die alpinen Vorkommnisse nicht überhaupt der Name *C. Rouyana* d'Orb. (*C. Studeri* Dsh. 1853 in Studer, Geol. d. Schweiz, II, p. 90.), beibehalten werden soll.

Auch die Verbreitung dieser Art wird dann eine sehr beschränkte (französische Alpen, Savoyen und Westschweiz).

2. *Cyrena Vapincana* d'Orb.

1850. *Cyclas Vapincana* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 381, nº. 855.
1880. *Cyrena Rütimeyeri* Balz., Beitr z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Liet., p. 9.
1885. „ *Vapincana* M.-E. in Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XXIV. Lief., t. IV, f. 11.

Grössenverhältnisse: 49^{mm} Länge zu 33^{mm} Höhe.

Ich sehe auch hier vorläufig von einer Artbeschreibung ab, nachdem mir einerseits nur die Abbildung von M.-Eymar's demnächst erscheinenden Abhandlung über das Bartonien von Thun vorliegt, andererseits die Definition von d'Orbigny zu unvollständig erscheint, und mir die Exemplare der Gadmerflue nicht zugänglich waren.

Verwandtschaftliche Beziehungen: D'Orbigny stellt diese Art in die Nähe der *C. cuneiformis* Dsh.

Geographische Verbreitung: *C. Vapincana* findet sich zu St. Bonnet in den Hautes-Alpes, ferner an der Gadmerflue und den Ralligstöcken der Schweiz.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd.

Genus: ?ISODOMA Dsh. 1860.

2 Eocän-Species im nördlichen Eocän.

Genus: SPHAERIUM Scopoli 1777.

3 Eocän-Species im nördlichen Eocän, 1 im südlichen (47 recente Arten vorwiegend in den Süsswassern der gemässigten und subtropischen Zone).

Genus: PISIDIUM Pfeifer 1821.

5 Eocän-Species im nördlichen Eocän (13 recente Arten wie bei *Sphaerium*).

29. Familie: **CYPRINIDAE** Zittel.

12 Genera, von diesen folgende im Eocän:

Genus: CYPRINA Lamk. 1812.

Vom Jura bis recent. (1 Art in nördlichen Meeren.)

Es sind jetzt 14 eocäne Species des Genus *Cyprina* bekannt, 3 aus dem nördlichen, 13 aus dem südlichen Eocän; 2 Arten sind gemeinsam.

Ihre Vertheilung ist folgende:

Bartonien u. höher Parisien Londonien Suessonien

5 \ 1 / 10 \ 3 / 2 \ 2 / 3

Im nordalpinen Eocän finden sich 2 Species.

Gümbel citirt eine Species, die von Schafhäutl citirte Species ist eine echte *Cypricardia*.

Mayer-Eymar und Fuchs geben keine Cyprinen an.

1. *Cyprina Nysti* Bell.

1852. *Cyprina Nysti* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 247, t. XVII, f. 3.

Grössenverhältnisse: Exemplare von Palarea messen 57^{mm} Länge bei 45^{mm} Höhe. Kressenberger Exemplare 48^{mm} Länge, 44^{mm} Höhe und 40^{mm} Dicke.

„Schale ungleichseitig, schief, aufgeblasen, unregelmässig concentrisch gestreift. Vorderrand sehr kurz zusammengedrückt, schief; Hinterrand schief abgeschnitten; Schlossrand ziemlich lang, ziemlich gerade, schwach geneigt; Wirbel schief, aufgebläht, zurückgebogen.“ Bell.

Die beinahe schiefe viereckige Form, deren grösste Dicke in der Mitte liegt und sich nach rückwärts zusammendrückt, der sehr kurze Vorderrand, der schwache aber deutliche Kiel, alles dies stimmt gut mit Bellardi's Art.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Nysti* Bell. hat als nächstverwandte Species die *C. rostrata* Sow. aus dem Cenoman.

Geographische Verbreitung: *C. Nysti* findet sich zu La Palarca bei Nizza, ferner im Josef-Flötze des Kressenberges 1, ein Stück stammt aus einem grau-grünen Mergel vom Kressenberge, ohne nähere Angabe, mit Schale.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 3.

2. *Cyprina scutellaria* Lamk. sp.

1806. *Cytherea scutellaria* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 133, n°. 1.
1814. „ *planata* Sow., Min. Conch., vol. VI, t. 619.
1818. „ *scutellaria* Defr., Dict. scienc. nat., vol. XII, p. 421.
1818. *Cyprina* „ Desh., Dict. class. d'hist. nat., vol. III, p. 282.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 125, n°. 1 t. XXII, f. 1—3.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 46, n°. 2.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. II, p. 330 n°. 3
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 145 u. 146. (*planata*)
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 305, n°. 154.
1850. „ *planata* Dixon, Geol. and. foss. of. Sussex, p. 116, t. XIV, f. 11.
1854. „ „ Morr., Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 199.
1855. „ *scutellaria* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 466.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 545. n°. 1.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n°. 89.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 100, 108, 112 (auch Fraas 1867).
1881. „ „ Mourl., Geol. de la Belg., vol. II, p. 143, n°. 149.
1882. „ „ Abich, Geol. d. transkauk. Länder, II. Theil., p. 297, t. II, f. 1.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	Belgiens	II des Kressenberges	von Mattsee	vom Aralsee
Länge:	85^{mm}	145^{mm}	$72 \cdot 8^{mm}$	$65—88^{mm}$	85^{mm}
Höhe:	80	125	68·7	60—84	74
Dicke:	x	x	44·4	39·7—60	50

„Schale ziemlich kreisrund, schief, dick, etwas niedergedrückt, mit unregelmässig abstehenden transversalen Streifen; Seitenzahn gross; Ligamentgrube sehr klein."

Die Übereinstimmung ist eine gute. Auf der Oberfläche der Steinkerne sieht man deutliche Spuren von concentrischen Anwachsstreifen. Manche Individuen aus Mattsee Schichte II besitzen eine grössere Höhe als Länge ($66 : 64^{mm}$). Nachdem aber an ihnen keine Spur einer Schalenstructur sichtbar ist, und im Allgemeinen auch die Formverhältnisse stimmen, stelle ich sie als Var. *elongata* hieher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. scutellaria* kommt sehr nahe der *C. Ervyensis* Leym. aus dem Albien. Jüngere verwandte Formen kenne ich nicht, die *Cyprina aequalis* (Sow. Min. Conch. 21) aus dem Crag ausgenommen. Nyst identificirt belgische Exemplare mit unserer Art. Deshayes erklärt, dass diese different seien und eine eigene Art bilden. Lefèvre benennt diese Species *C. Roffiaeni*. Mourlon hält jedoch das Vorkommen dieser Art in Belgien aufrecht.

Geographische Verbreitung: *C. scutellaria* findet sich im unteren Horizonte der unteren Sande des Pariser Beckens, in England zu Basingstock etc., im Heersien und Landenien Belgiens, in Egypten und am Aralsee. Im alpinen Gebiete findet sich diese Species selten am Jobstenbruche des Kressenberges, ziemlich häufig in Mattsee Schichte II (var.) und III 2—3.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord, Londonien Nord, Londonien Süd, Parisien Süd, ob höher?. Zahl der untersuchten Stücke 20. Steinkerne.

Genus: ISOCARDIA Lamk. 1799.

Vom Jura bis recent (5 Arten); nirgends häufig.

Es sind bis nun 7 eocäne Isocardien beschrieben. Nur eine Species kommt im Eocän Nord vor und diese ist generisch nicht sicher, 6 finden sich im südlichen Eocän, darunter auch die nordische Art, 1 in Amerika.

Balzer gibt aus der Schweiz 1 Species an. Schafhäutl's *Isocardia ovum* (Leth. geogn. t. XLII, f. 1) ist ein Steinkern von *Cardium gigas.*

1. ? ***Isocardia Parisiensis*** Dsh.

1821. *Isocardia Parisiensis* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 189, nº. 1, t. XXXI, f. 5.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 322, nº. 3.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. II, p. 451, nº. 8.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 628.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 388, nº. 1002.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 452.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 548, nº. 1.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 30^{mm} Länge bis 38^{mm} Höhe, solche von Einsiedeln 45^{mm} Länge, 55^{mm} Höhe.

Ein sehr schlecht erhaltener Steinkern aus Mattsee Schichte II 60^{mm} Länge bei 68^{mm} Höhe, 42^{mm} Dicke.

„Schale rundlich, herzförmig, längsgestreift, mit zarten, abstehenden, convexen, ziemlich niedergedrückten sehr zahlreichen Streifen.“ Desh.

Die Schweizer Vorkommnisse sind nach M.-Eymar nicht sicher; für Steinbach ist die Bestimmung jedenfalls zu streichen (M.-Eymar, Tertiär von Einsiedeln, p. 81, Sch. *a—c* 1); bezüglich der Fähnern bin ich im Unklaren, das bewusste Exemplar war nicht in meinen Händen; ob ein doppelt so grosser Steinkern aus Mattsee hieher gehört, ist jedenfalls fraglich. Im Übrigen ist auch Deshayes hier nicht sicher bezüglich des Genus.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Bezüglich dieser Species existiren wohl nur ältere Verwandte, z. B. *I. ataxensis* d'Orb., welche aber viel niedriger ist, *I. rustica* Sow. und andere.

Geographische Verbreitung: *C. Parisiensis* findet sich im Parisien des Pariser Beckens (Mouchy) sehr selten; ferner im Eocän der Schweiz in den Fähnern? *a—c* 1. Ein sehr fragliches Stück findet sich in Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 3. Steinkerne.

Genus: CYPRICARDIA Lamk. 1753.

Vom Jura (ob Cambrien?) bis in die Jetztzeit, aber nirgends häufig; gegenwärtig leben etwa 13 Arten in der heissen Zone.

Von 28 bekannten Eocän-Species finden sich 13 im Eocän Nord, 17 im Eocän Süd, 2 sind gemeinsam.

Ihre Vertheilung im Eocän gibt folgendes Schema an.

Bartonien u. höher   Parisien   Londonien   Suessonien

4 ╲2╱ 24 ╲1╱ 1   2

Im Eocän Nord finden sich 4 Species, darunter 3 neue.

Schafhäutl führt eine Art als *Venus* sp., eine zweite als *Cyprina* an. Mayer-Eymar führt drei Species aus der Umgebung von Einsiedeln an.

1. *Cypricardia acuminata* Schfhtl. sp.

Taf. X, Fig. 4 *a*, *b*, 5 *a*, *b*.

1863. *Cyprina acuminata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 168, t. XXXVIII, f. 2 *a—c*.
1877. *Cypricardia acuminata* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Kressenberges I	II	III	von Steinbach IV
Länge:	22mm	45mm	64mm	45mm
Höhe:	14	28	37	30
Dicke:	11	25	36	24

Gleichklappig, sehr ungleichseitig, bauchig, herzförmig von nahezu schief rhombischem Umriss. Vorderrand kurz vorspringend, abgerundet, Unterrand convex, Hinterrand winkelig ausgezogen, zugespitzt, dann schief aufsteigend. Schlossrand gerade. Wirbel nach vorne gerückt, stumpf, etwas eingekrümmt, am Steinkerne mehr weniger abstehend, von denselben verläuft ein starker Kiel nach hinten und unten. Lunula sehr kurz, breit. Area sehr gross, dreifach, innerste sehr schmal, lanzettförmig, mittlere breiter, etwas vorgezogen, äusserste sehr breit. Auf der ganzen Oberfläche sind concentrische Anwachsstreifen sichtbar, auch eine Radialstreifung ist angedeutet, ob dieselbe auch äusserlich vorhanden war, ist fraglich, jedenfalls aber waren einige starke Radialrippen am hinteren Schalentheile zu sehen. Palliallinie dem Rande ziemlich parallel, Muskeleindrücke gross, rundlich; Ränder gezähnt. Palliallinie dem Rande ziemlich parallel; Muskeleindrücke gross, rundlich, Ränder ganz.

C. acuminata ist jedenfalls eine echte *Cypricardia*, die freilich von den eocänen Cypricardien ziemlich abweicht und sich an ältere Formen anlehnt; jedenfalls ist sie keine *Cyprina*, wie schon ihre ganze Gestalt und die rundlichen Muskeleindrücke beweisen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. acuminata* hat keine eocänen näher verwandten Formen; allein schon in der Kreide finden sich solche, so z. B. *C. testacea* Zitt. aus der Gosau und mehrere bei d'Orbigny abgebildete Species, ferner auch im Jura jene Gruppe von Cypricardien, deren Typus ein *C. rostrata* Desh. ist, welche nach Zittel besser zu einer eigenen Gattung erhoben würden.

Geographische Verbreitung: *C. acuminata* findet sich bis jetzt nur im alpinen Gebiet und zwar hier selten (?), in Steinbach in der Schweiz, ziemlich häufig im Emanuel-Flötze und Maurerschurfe des Kressenberges 3—4; ein Exemplar stammt aus den grünen Mergeln, welche ersteres Flötz begleiten. ob in Mattsee Schichte II?.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 35. Steinkerne.

2. *Cypricardia Parisiensis* Dsh.

1824. *Cyricardia oblonga* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 185, nº. 1, t. XXXI, f. 34.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 44, nº. 3.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 440, nº. 8.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 386.
1849. „ *Parisiensis* Desh. Traité élém., vol. II, p. 17, t. XXIV, f. 8, 9.
1850. *Venus oblonga* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 322, nº. 464, et p. 380, nº. 842.
1850. *Cypricardia oblonga* Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 92, t. III, f. 18.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. èd., p. 198.
1855. *Coralliophaga* „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 437.
1860. *Cypricardia Parisiensis* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 534, nº. 4.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1878. „ „ v. Hantken, Kohlenflötze und Kohlenbergbau in Ungarn, p. 186.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 8.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 177.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Steinbach	des Kressenberges	von Mattsee
Länge:	67mm	45mm	38mm	31mm
Höhe:	32	24	22	15
Dicke:	x	x	12	12

„Queroval, ungleichseitig, schief, glatt, mit welligen Anwachsstreifen. Wirbel schief gebogen; Schloss schmal, dreizähnig, mit schiefem Seitenzahn.“ Dsh.

Die Übereinstimmung der Individuen ist eine gute und diese sind sehr leicht durch den einspringenden Vorderrand von der folgenden Species zu unterscheiden, auch etwas kleiner.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Diese sind sehr geringe; am nächsten kommt sie noch der folgenden Species.

Geographische Verbreitung: *C. Parisiensis* findet sich im Londonien und Parisien des Pariser Beckens, in England, Belgien und Ungarn, ferner im Eocän der Alpen in der Schweiz an der Leugengen und den Fähnern, Steinbach *a—c* 2, *d* 1, im Emanuel-Flötze des Kressenberges 2, Mattsee Schichte III (1).

Verticale Verbreitung: Londonien Nord. Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 6. Steinkerne.

3. *Cypricardia Schafhäutli* n. n.

1861.? *Arcopagia raristriata* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598 u. 599.
1863. *Venus Royana* Schfhtl., Leth. geogn., p. 171, t. XXXVIII, f. 3 *a—c*.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Kressenberges	II von Mattsee	III
Länge:	61mm	58·6mm	?68mm
Höhe:	29·6	27·5	32·5
Dicke:	27·4	21·3	26

„Quer-elliptisch, gleichklappig, sehr ungleichseitig, ziemlich dick; Schloss und Unterrand gerade. Vorderhand kurz, etwas schief, ohne Bucht, Hinterrand schief abgestutzt. Wirbel sehr stark nach vorne gerückt, klein, etwas niedergedrückt; Lunula klein, Area gross. Ein stumpfer Kiel verläuft vom Wirbel schief nach rückwärts.“

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Schafhäutli* steht am nächsten der *C. Parisiensis*, unterscheidet sich aber sehr leicht durch den nicht einspringenden Vorderrand, sowie durch die bauchigere Form von dieser.

Schafhäutl bezieht sich beim Vergleiche offenbar auf die von d'Orbigny (l. c. Terr. crét., 1850, vol. II, t. 386, f. 4, 5), aus dem Londonien beschriebene *Venus Royana*, welche aber mit unserer Art nichts gemein hat. Es musste auch der Name, welcher sich auf das irrthümliche Vorkommen unsererer Art zu *Royan* bezog, verlassen werden.

Geographische Verbreitung: *C. Schafhäutli* findet sich im Eocän der Nordalpen bis jetzt nur im Emanuel-Flötze, im Christoph-Hangenden des Kressenberges 2, sowie in Mattsee Schichte III; überall selten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 8. Steinkerne.

4. *Cypricardia Suitana* M.-E.

1877. *Cypricardia Suitana* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 35 u. 81, t. IV, f. 5.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Länge 18mm, Höhe 14mm, Dicke 13mm.

„Schale fast trapezförmig, quer aufgeblasen und herzförmig, sehr ungleichseitig, unregelmässig quer gestreift und gefurcht. Vorderseite sehr kurz, schmal und gerundet. Hinterseite etwas lang, durch eine scharfe

Kante halbirt, oben gebogen, nachher stumpf abgestutzt. Wirbel sehr dick, stumpf und schief. Schildchen gross, spitz-eiförmig, durch eine kleine Kante jederseits halbirt."

Verwandtschaftliche Beziehungen: Mayer-Eymar stellt diese Species in die Nähe der *C. isocardioides* Dsh. aus dem Bartonien, welche nach Bayan (vergleiche Études Vol. II, p. 122) eine *Anisocardiä* ist. Diese Species ist jedoch kleiner und nicht so lang, hat spitzere Wirbel und keine Kante im Schildchen.

Geographische Verbreitung: *C. Suitana* ist bisher nur als Unicum von Steinbach *d* bekannt.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Genus: CORALLIOPHAGA Blainv. 1824.

Die Selbständigkeit dieses Genus ist trotz der vorhandenen Mantelbucht eine sehr zweifelhafte.

Vom Eocän bis recent (1? Art); nirgends häufig.

Aus dem Eocän kenne ich 7 Arten, davon 6 aus dem nördlichen, 2 aus dem südlichen Eocän, 1 Art ist gemeinsam.

Die Vertheilung ist folgende:

Bartonien	Parisien		Londonien
3	4 ╲	1	╱ 1

Im alpinen Gebiete findet sich folgende Art:

Coralliophaga alpina Math. sp.

1854. *Coralliophaga alpina* Héb. et Renev., Terr. num. sup., p. 56, t. II, f. 6.

Auch von dieser Art besitze ich bis jetzt nur ein Bruchstück, verweise daher bezüglich der Beschreibung auf Hébert und Renevier. Thatsächlich kommen alle Steinkerne der *Cypricardia Parisiensis* unserer Art so nahe, dass, falls man die Existenz einer Mantelbucht constatiren könnte, selbe wohl hiehergestellt werden müssten.

Geographische Verbreitung: *C. alpina* findet sich zu St. Bonnet und den Diablerets (1).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd?.

Genus: MODIOLARCA Gray 1840.

Die Stellung des Genus nach Deshayes hieher, nach Woodward zu den Asciden.

Eocän bis recent. (2 Arten.)

Genus: ANISODONTA Dsh. 1860.

2 Arten im Eocän.

Diese 3 Genera sind wohl im Eocän bekannt, fehlen aber bis jetzt in den Nordalpen.

B. *Sinupalliata.*

30. Familie: **PETRICOLIDAE** Stol.

Von 4 Gattungen sind folgende auch im Eocän vertreten:

Genus: PETRICOLA Lamk. 1801. — Genus: VENERUPIS Lamk. 1818.

Beide Genera sind bis jetzt aus dem Unter-Eocän der Nordalpen unbekannt.

31. Familie: **VENERIDAE** Stol.

Von 11 Gattungen finden sich im Eocän:

Genus: TAPES Megerle v. Mühlfeld 1811.

Sicher erst von der Kreide an bis recent (circa 150 lebende Arten). 5 Eocänspecies.

Dieses Genus findet sich bis jetzt im Unter-Eocän der Nordalpen nicht.

Genus: VENUS Linné 1758.

Steinkerne von Venus sind meistens daran leicht zu erkennen, dass ihre Wirbel einen seichten Eindrück zeigen.

Wenn ich die Zahl der aus dem Eocän bekannten Species dieses Genus mit 52 angebe, so ist diese Zahl mit grosser Vorsicht aufzunehmen; von diesen entfallen 4 auf Amerika, 22 auf die nördliche, 28 auf die südliche Eocän-Provinz und 2 Arten sind gemeinsem. Ihre verticale Vertheilung ist folgende:

Bartonien u. höher		Parisien		Londonien	Suessonien
20	╲5╱	24	╲1╱	8	2

Aus dem Eocän der Nordalpen finden sich im unteren Horizonte 2, darunter 1 neue Species, im oberen 3, darunter ebenfalls 1 neue Species.

Gümbel führt 2 Species vom Kressenberge an, *V. lucinoides* Dsh. und *V. turgidula* Dsh. Erstere gehört in das Genus *Diplodonta*; ich konnte diese nicht finden; die von Schafhäutl citirten 5 Species sind grösstentheils Cythereen. Mayer-Eymar cicirt 2 Species aus der Schweiz, darunter 1 neue. Mir sind folgende 3 Arten bekannt:

1. *Venus Aglaurae* Brongn. sp.

1823. *Corbis Aglaurae* Brongn., Terr. calc. trap. du Vicent., p. 80, t. V, f. 5 *a*, *b*..
1831. *Tellina* „ Bronn, Ital. Tertiärgeb., p. 91, n⁰. 526.
1840. *Venus granosa* Sow., Geol. Transact., 2. ser. vol. V, p. 327, t. XXV, f. 2.
1848. *Corbis Aglaurae* Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 333.
1870. *Venus* „ Bayan, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXVIII, p. 464.
1870. „ „ Bayan, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXVII, p. 470.
1870. „ „ Fuchs, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch., vol. XXX, p. 165, t. XI, f. 6, 7.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.
1878. „ „ Hoernes, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 32 u. 35.

Grössenverhältnisse: Das Exemplar von Mte. Grumi, welches Fuchs abbildet, misst 39ᵐᵐ Länge bei 32ᵐᵐ Höhe, das einzige Exemplar aus Mattsee Schichte III misst 39ᵐᵐ Länge bei 29ᵐᵐ Höhe und 20ᵐᵐ Dicke. Brongniart's Maasse sind etwas bedeutender: 46·5ᵐᵐ, 37ᵐᵐ, 29·5ᵐᵐ, falls die Abbildung correct ist.

„Beinahe querelliptisch, bauchig; Schale gegittert, mit zahlreichen Querlamellen, welche auf der Seite rauh und gesägt sind. Schloss ziemlich breit, dreizähnig; Mantelbucht kurz, rundlich.“

Brongniart liess sich durch die Schalentextur verleiten, vorliegende Species zu *Corbis* zu stellen, allein schon Sowerby stellte sie zu den Sinupalliaten, nachdem eine deutliche Mantelbucht vorhanden ist, welche man auch auf dem Steinkerne von Mattsee deutlich sieht. Es ist diese Art nicht mit der hohen *V. Aglaurae* Hoern. zu verwechseln, welch' letztere vielleicht nur eine Varietät der recenten *V. grandis* ist. Trotz der nahen Verwandtschaft lassen sich die eocänen und oligocänen Vorkommnisse durch den etwas abweichenden Bau des Vorderrandes und verschiedenen Verlauf der Mantelbucht von der Miocän-Art abtrennen, und jüngere Autoren (unter anderen auch Hilber) halten die Selbständigkeit beider Species aufrecht.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *V. Aglaurae* hat wenige Verwandte. Ihre eigenthümliche Sculptur stellt sie in die Nähe der *V. cincta* aus dem Miocän.

Geographische Verbreitung: *V. Aglaurae* findet sich im Vicentinischen in Bayan's Étage *F*, in Kleinasien und Ostindien, im nordalpinen Gebiete in Steinbach Schichte *d* nicht selten, an der Fähnern und Leugengen und in Mattsee Schichte III (Unicum).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd. Tongrien Süd und höher (?).

Zahl der untersuchten Exemplare 4. Steinkerne.

2. *Venus Ibergensis* M.-E.

Taf. XII, Fig. 9.

1877. *Venus Ibergensis* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82 u. 37, t. I, f. 24.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: 17mm Länge bei 14mm Höhe und 4mm Dicke.

„Schale quer, stumpf, eiförmig, etwas flach gewölbt, dickschalig, ungleichseitig, concentrisch gerunzelt; Runzeln etwas ungleich breit, mit dicken Streifen bedeckt, äusserst fein und undeutlich längsgestreift. Vorderseite kurz und abgerundet, Hinterseite leicht verschmälert und stumpfeckig. Wirbel etwas aufgeschwollen und schief.“ M.-E.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die nächsten Verwandten sind nach M.-Eymar *V. praecursor* aus dem Tongrien von Gaas (M.-Eymar, Journ. Conch. 1863, t. VII, f. 1), sowie *V. Bronni* und *V. rugosa* aus dem jungen Tertiär der Azoren.

Geographische Verbreitung: Stöckweid bei Einsiedeln (1). Schichte *d*.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

3. *Venus texta* Dsh.

Taf. XI, Fig. 12.

1824. *Venus texta* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 144, n⁰. 5, t. XXII, f. 16—18.
1828. „ „ Defr. Dict. des scienc. nat., vol. LVII, p. 289.
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 1122, n⁰. 27.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd., vol. VI, p. 377, n⁰. 6.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 236, n⁰. 23.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 1360.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 379, n⁰. 818.
1854. „ sp. Héb. et Renev., Terr. num. sup., p. 53.
1860. „ *texta* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 424, n⁰. 9.
1880. „ „ Stache, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. XVII, p. 201.
1882. „ „ Le Vasseur., Ann. scienc. géol., vol. XIII, p. 256, 273.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II von Hallthurn	III
Länge:	34mm	27mm	40mm
Höhe:	28	21	x
Dicke:	x	x	x

„Quer-oval, ungleichseitig, von schiefen, sehr zarten, granulirten Streifen gegittert. Lunula ziemlich glatt, niedergedrückt herzförmig. Schloss dreizähnig, hinterer Zahn gross, zweitheilig.“ Dsh.

Die ausserordentlich charakteristische Sculptur lässt die Art sehr leicht erkennen, wo sie vorhanden ist. Im Übrigen stimmen auch die Formverhältnisse der alpinen Exemplare mit denen des Pariser Beckens. Die Individuen der Diablerets kenne ich nicht. Deshayes' Zeichnung ist schlecht.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Nur *V. scobinellata* besitzt eine ähnliche Sculptur bei ganz anderer Form.

Geographische Verbreitung: *V. texta* findet sich in den Pyrenäen, in Westfrankreich und im Pariser Becken sehr häufig; Stache führt sie von Istrien an; ferner kommt sie am Hallthurn nicht selten vor; Hébert und Renevier führen sie mit grosser Vorsicht von den Diablerets an.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Nord.

Genus: CYTHEREA Lamk. 1805.

Vom Jura bis recent. Von circa 200 lebenden Arten sind die meisten Bewohner der wärmeren Meere.

Im Ganzen sind bis jetzt 153 Eocän-Species dieses Genus beschrieben, darunter 30 amerikanische. Von diesen abgesehen, kennen wir 79 Arten aus dem nördlichen, 65 aus dem südlichen Eocän und 21 gemeinsame Arten.

Die Zahlen sind aus dem Grunde nur approximativ, weil viele ältere Autoren die Gattungen *Venus* und *Cytherea* nicht unterscheiden, weil weiters die Stellung etwa hieher gehöriger Steinkerne, falls auf denselben die Mantelbucht nicht sichtbar ist, immer unsicher bleibt, und die Aufstellung neuer Arten, welche auf Steinkerne gegründet sind, nur insoferne Werth besitzt, als durch dieselbe ausgedrückt wird, dass sie mit keiner der bisher bekannten Arten übereinstimmen, falls sie in dieses Genus gehören. Ich habe es daher vermieden, hier neue Arten aufzustellen, und habe nur die bereits vorgefundenen beibehalten und selbe dort, wo es für nothwendig befunden wurde, richtig gestellt.

Die verticale Vertheilung der Eocän-Species ist folgende:

Bartonien u. höher Parisien Londonien Suessonien

40 ╲10╱ 70 ╲4╱ 20 ╲5╱ 12

Im Unter-Eocän der Nordalpen kommen 18 Arten, darunter 5 neue vor.

Gümbel führt 2 Arten an, von welchen ich eine — *C. globulosa* — nicht mit Sicherheit habe eintheilen können; die echte *C. globulosa* kenne ich bis jetzt aus dem Gebiete der Nordalpen nicht.

Schafhäutl führt unter *Venus* 4 Arten (eine auf p. 255) an, welche sämmtlich mit echten Eocän-Species identificirt werden konnten. Auch *Unio acutus* und *Cyrena lata* gehören hieher.

Mayer-Eymar führt aus der Schweiz 10, darunter 3 neue Species an; Fuchs vom Hallthurn 2 nicht näher bestimmbare Arten, welche ich nicht eruiren konnte, Hébert und Renevier 2 aus den Diablerets.

1. *Cytherea ambigua* Dsh.

1860. *Cytherea ambigua* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 444, n⁰. 15, t. XXIX, f. 7—10.
1863. *Venus gibbosa* Schfhtl., Leth. geogn., p. 170, t. XLIII, f. 7.
1867. *Cytherea ambigua* Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 194.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 106, 108, 111.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 82.
1880. „ „ Laubrière et Barry, Bull. soc. géol. Fr., 3. sér., vol. VIII, p. 391.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 156 u. 165.
1881. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 3. Abth, p. 69.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges	von Steinbach	von Mattsee
Länge:	33mm	28mm	25mm	17mm
Höhe:	29	25	23	15
Dicke:	x	16	14	12

„Quer-oval, manchmal fast dreieckig, ungleichseitig, aufgeblasen; vorne geneigt, hinten gebuchtet, glatt, auf der Hinterseite ungleichmässig gestreift, mit grossen schiefen Wirbeln; Lunula verlängert-herzförmig; Schloss schmal, Schlosszähne in der rechten Valve ungleich, die ersten zwei genähert und parallel; in der linken Valve ein grösserer Mittelzahn; Pallialsinus tief und stumpf, schief aufsteigend.“ Dsh.

Die Varietät besitzt eine mehr dreieckige und ein wenig kürzere Schale.

Die Übereinstimmung ist eine gute. Die Abbildung des Steinkernes bei Schafhäutl ist auch gelungen; die von ihm citirten Maasse sind, was die Länge anbelangt, nicht genau; diese ist immer grösser als die Höhe.

Die Bestimmung Schafhäutl's bezieht sich auf *Venus gibbosa* Münst. (non Sow.), die *V. subgibbosa* d'Orb. aus dem Senon von Haldem, welche unserer Art jedenfalls sehr nahesteht. Gümbel führt die *C. globulosa* an. Nachdem er überhaupt nur 1 Species dieses Genus vom Kressenberge anführt, *C. ambigua* aber die einzige der am Kressenberge vorkommenden Species ist, welche der *C. globulosa* nahekommt, so ist es also wahrscheinlich, dass Gümbel unsere Art mit seiner Bestimmung gemeint hat.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. ambigua* steht der *C. Suessoniensis* Dsh. aus dem Suessonien und der *C. Calvimontana* Dsh. aus dem unteren Grobkalke sehr nahe, bei weitem nicht in gleichem Grade der *C. globulosa* Dsh.

Geographische Verbreitung: *C. ambigua* findet sich im Londonien des Pariser Beckens sehr häufig, im Ypresien Belgicus selten, hingegen ziemlich häufig im Panisellien. Fuchs führt sie von Budzak an. Im Eocän der Nordalpen kommt sie vor in Blangg, Stöckweid, Steinbach *a—d* 4, im Flybachtobel, an den Fähnern und Leugengen, aber auch am Sentis in der Schweiz, in Hammer (2), im Emanuel- und Max-Flötze und Christoph-Hangenden des Kressenberges nicht selten. Von Mattsee Schichte III stammen 5 Stücke, vom Haunsberg 2.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Londonien Nord. Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 30. Steinkerne.

2. *Cytherea capillacea* Dsh.

1860. *Cytherea capillacea* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 445, nº. 16, t. XXXI, f. 25—28.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge
Länge:	19mm	21mm
Höhe:	13	15
Dicke:	x	10

„Quer-oval aufgeblasen, an den Extremitäten ungleichmässig, stumpf, ungleichseitig, sehr dicht und zart quer gestreift; mit kleinen, ein wenig schiefen Wirbeln. Lunula verlängert-lanzettförmig, glatt, in der Mitte ein wenig hervorragend; Schloss schmal, dreizähnig, Zähne ungleich, divergirend, der mittlere dicker und breiter, vorderer Seitenzahn sehr klein, conisch, mit scharfer Spitze; Mantelbucht breit, tief, schief, mit breiter, stumpfer Spitze.“ Dsh.

Vom Kressenberge liegt ein Individuum vor, welches gut in den Rahmen dieser von Deshayes gegebenen Charakteristik passt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. capillacea* steht der *C. Parisiensis* nahe, ist aber doch gut durch die Art der Sculptur und den abweichenden Schlossbau unterschieden.

Geographische Verbreitung: *C. capillacea* findet sich im mittleren Grobkalke des Pariser Beckens. Ein Stück kommt im Emanuel-Flötze des Kressenberges vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord.

3. *Cytherea despecta* ? Dsh.

1860. *Cytherea despecta* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 454, nº. 28, t. XXX, f. 9—12, 17—21.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 23mm Länge bei 20mm Höhe, solche von Einsiedeln 16mm Länge, 13mm Höhe, 9·5mm Dicke.

„Oval, ziemlich rund, dick, stark, seitlich etwas zusammengedrückt, ungleichseitig, hinten unregelmässig gestreift, mit stumpfen, schiefen Wirbeln. Lunula gross, eiförmig, in der Mitte etwas hervorragend. Schloss breit, dick, mit 3 Cardinalzähnen, diese ungleich, 2 vordere, in der rechten Valve genähert, parallel, hinterer Zahn sehr lang, zweispaltig, in der linken Valve mit grösserem Medianzahn. Seitenzähne kurz, conisch, mit scharfer Spitze, Pallialsinus verlängert, dreieckig, mit stumpfer Spitze, schief aufsteigend.“ Dsh.

Das Unicum von Steinbach ist etwas kleiner, stimmt aber sonst in den Formverhältnissen gut überein. Nachdem nur Ein schlecht erhaltener Steinkern vorliegt, ist die Bestimmung immerhin eine unsichere.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. despecta* steht am nächsten der *C. distincta* Dsh. und der *C. nitidula* Lamk.

Geographische Verbreitung: *C. despecta* findet sich ziemlich verbreitet, jedoch nirgends häufig, im Londonien des Pariser Beckens; Ein Individuum ist aus Steinbach *a—c* 1 bekannt.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord. Parisien Süd.

4. *Cytherea Dixoni* Dsh.

Taf. VII, Fig. 5.

1860. *Cytherea Dixoni* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 464, nº. 41, t. XXXI, f. 18—21.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahresschr. d. Zürch. naturf. Ges., p. 7.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Sentis	vom Kressenberge
Länge:	18mm	20mm	21mm
Höhe:	13	14	15
Dicke:	x	12	20·5

„Queroval-dreieckig, seitlich zusammengedrückt, ziemlich gleichseitig, glatt, glänzend; Wirbel klein, gegenüber; Lunula gross niedergedrückt, oval-lanzettlich; Vorderrand ein wenig kürzer, breit und stumpf; Hinterrand spitz, oben abgedacht; Schloss schmal, ungleich dreizähnig; Seitenzahn gross, verlängert, zusammengedrückt und scharf; Pallialsinus sehr kurz, dreieckig, breit, stumpf.“ Dsh.

Das Kressenberger Exemplar stimmt gut überein, auch die Exemplare des Sentis, nur werden die alpinen Exemplare etwas grösser. In der Zeichnung (t. VII, f. 5) erscheinen zu viele Anwachsstreifen; auch fehlt die seichte Einbuchtung des Unterrandes.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Dixoni* steht sehr nahe der *C. cuneata* Dsh. aus dem oberen Horizonte der mittleren Sande, auch der *C. deltoidea* aus dem oberen Grobkalke. Die seichte Einbuchtung am Unterrande unterscheidet sie ausser Anderem gut von beiden.

Geographische Verbreitung: *C. Dixoni* findet sich im Londonien des Pariser Beckens, zu Cuise-la-Motte nicht selten; auch am Sentis ist sie nicht selten; ein Stück stammt aus dem Emanuel-Flötze, 2 aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Londonien Nord. Parisien Süd.

5. *Cytherea incrassata* Dsh. sp.

1776. *Venus Meroë* Brand., Foss. Hant., t. VIII, f. 104.
1812. “ *incrassata* Sow., Min. Conch., vol. I, p. 455, f. 1, 2. (Übersetz. Agass, 1835. p. 208.)
1824. *Cytherea* „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 135, nº. 14, t. XXII, f. 1—3.
1852. *Venus* „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 239, nº. 164.
1854. *Cytherea* „ Hébert et Renevier, Terr. num. sup., p. 54.
1859. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 788.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 454, nº. 29.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 604, 606, 610 etc.
1862. „ „ v. Hauer u. Stache, Geologie von Siebenbürgen, p. 614.
1870?. „ „ Fuchs, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch., vol. XXX, p. 184.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 132.
1878. „ „ v. Hantken, Kohlenflötze u. Kohlenbergbau in Ungarn, p. 236.
1878. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 208, nº. 2.
1882. „ „ Abich, Geol. Forsch. in den kauk. Länd., vol. II. p. 289, t. II, f. 8..

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	Englands	von Mainz	der Diablerets	vom Kaukasus
Länge:	41—41mm	55mm	32mm	34mm	40mm
Höhe:	39—45	53	31	29	37
Dicke:	x—x	x	25	27	27

„Schale ziemlich kreisrund, sehr ungleichseitig, schief, aufgeblasen, ziemlich glatt, Lunula gross, herzförmig, dreizähnig, vorderer Seitenzahn sehr klein.“ Dsh.

Ich habe hier nicht alle Synonyma angeführt und verweise diessbezüglich auf Deshayes.

Die Art selbst erscheint etwas zu variiren, was die relativen Längen und Höhenmasse anbelangt. Immer wird jedoch darauf Rücksicht zu nehmen sein, dass Länge und Höhe nur unbedeutend differiren, und der Dickendurchmesser immer mehr als $^2/_3$ der Länge misst. Auch die Transversalstreifung ist verschieden; manchmal ist sie ziemlich fein und regelmässig, manchmal verschwindet sie nahezu vollständig. Der ausführlichen Behandlung dieser Art, wie sie Deshayes (l. c. 1860) gibt, ist nur der Umstand hinzuzufügen, dass es heute bereits ausser allen Zweifel steht, dass *C. incrassata* zum mindesten in südlicheren tieferen Horizonten sich findet.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Parisiensis* Dsh. und *C. sulcataria* Dsh., sowie die recente *C. citrina* Lamk. sind die nächsten Verwandten unserer Art.

Geographische Verbeitung: *C. incrassata* findet sich in den oberen Sanden des Pariser Beckens, im Mainzer Becken, England und Belgien, überall im Tongrien. In den Alpen kennt man sie ? aus Thun, den Diablerets, ? Nizza, St. Bonnet, Schweiz, aus Reit und Häring, ferner findet sie sich in Ungarn, Siebenbürgen und im Kaukasus.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd, Tongrien Süd, Tongrien Nord.

6. *Cytherea laevigata* Lamk.

1806. *Cytherea laevigata* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 134, und vol. XII, t. XL, f. 5 *a*, *b*.
1818. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XII, p. 422.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 128, n⁰. 1, t. XX, f. 12, 13 u. var.
1824. „ „ Bronn, Syst. der Urwelt, p. 52, t. V, f. 14.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 60, n⁰. 26.
1834. „ „ Sturt., Exped. southern. Austr., vol. II, Append, p. 254.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., vol. VI, p. 331, n⁰. 8.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 177 (pro parte).
1844. „ „ Desh., Traité élém. de conch., vol. I, p. 594.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 227, n⁰. 16. (Excl. synon. Nyst.)
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 339.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 261.
1850. „ *a* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 430, n⁰. 2.
1850. *Venus* „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 379, n⁰. 823.
1860. *Cytherea* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 434, n⁰. 1.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d, bayr. Alpengeb., p. 601 u. 652.
1863. *Unio acutus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 163, t. XLIII, f. 1.
1867. *Cytherea laevigata* ? d'Arch. in Tchih., Asie mineure, vol. IV, (Paléont.), p. 179.
1872. „ „ Nyst et Mourl., Gîte foss. d'Aeltre, p. 9, n⁰. 42.
1874. „ „ Vincent, Ann. malac. Belg., vol. VIII, p. 13.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol, II, p. 176.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge	von Mattsee
Länge:	40mm	28·5mm	29mm
Höhe:	30	18·5	19
Dicke:	x	9·3	9

„Länglich-oval, quer, ungleichseitig, glatt, glänzend; Lunula lanzettförmig; hinterer Schlosszahn zweitheilig.“ Dsh.

Die Varietät *a* mit etwas gestreifter, sehr kleiner Schale;

die Varietät *b* mit unregelmässig transversal gestreifter Schale;

die Varietät *c* mit vorne und hinten etwas gefurchter Schale;

die Varietät *e* mit breiterer und kürzerer Schale;

die Varietät *f* mit kleinerer und schmälerer Schale.

Die am Kressenberge und in Mattsee vorkommenden Exemplare sind nicht ganz glatt, sondern entsprechen am meisten der Varietät *b*.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Durch ihre Form steht unserer Art die *C. proxima* am nächsten; diese ist aber dicker und regelmässig gestreift.

Geographische Verbreitung: *C. laevigata* findet sich im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens, ferner im Bruxellien Belgiens, in den Pyrenäen, der Krim, Zafiranboli in Klein-Asien und Neu-Holland. Im alpinen Gebiete fehlt sie bis jetzt in der Schweiz, findet sich jedoch, wenn auch nicht häufig, im Emanuel-Flötze des Kressenberges; ferner in Mattsee Schichte III, in Reit und am Untersberge und an den Ralligstöcken.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 11. Steinkerne.

7. *Cytherea mendax* M.-E.

1863. *Venus glabra* Schfhtl., Leth. geogn., p. 171, t. XLIII, f. 4.
1877. *Cytherea mendax* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: 21mm Länge zu 16mm Höhe, 10mm Dicke.

„Kleine zierliche Gestalten ..... gleichschalig, ungleichseitig, nicht sehr dick, elliptisch; Wirbel sehr breit, wenig hoch, liegen vor der Mitte.... Die Wirbelspitze fällt nach vorne steiler als nach hinten ab. Ein stumpfer Kiel verläuft von dem Wirbel nach dem hinteren unteren Schalenwinkel. Lunula herzförmig, sehr klein. Schildchen länglich; Schale durch concentrische Anwachsstreifen geziert." Schfhtl.

Die Exemplare von Mattsee und Steinbach gleichen ganz denen des Kressenberges; auch die von Schafhäutl gegebene Abbildung ist ganz zutreffend. Die Bestimmung bleibt des mangelhaften Erhaltungszustandes wegen unvollständig.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. mendax* nimmt eine ziemlich isolirte Stellung ein; von allen Cythereen des Pariser Beckens ist sie nur mit *C. Heberti* Dsh. aus dem Grobkalke des Pariser Beckens zu vergleichen, diese aber ist um Vieles länger; hingegen kömmt ihr *Venus cyrenoides* d'Arch. (1854, t. XVII, f. 11) sehr nahe, welche, wie schon die Mantelbucht zeigt, zu *Cytherea* gehört. Würden beide identificirt werden können, so müsste der M.-Eymar'sche Name verschwinden, nachdem der von d'Archiac gegebene die Priorität hat; nach meiner Meinung ist dies sehr wahrscheinlich, aber dazu sind die Originale nothwendig, und diese stehen mir nicht zur Verfügung.

Geographische Verbreitung: *C. mendax* findet sich bis jetzt nur im alpinen Gebiete und hier in der Schweiz in Steinbach *d* 1, ferner im Ferdinand-, Emanuel- und Max-Flötze, sowie im Christoph-Hangenden des Kressenberges häufig, ebenso wie in Mattsee Schichte III; ob auch in Ostindien?

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke über 200. Steinkerne.

8. *Cytherea Meriani* M.-E.

1877. *Cytherea Meriani* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 36 u. 82, t. IV, f. 6.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Mattsee	der Schweiz	vom Kressenberge
Länge:	21mm	17mm	13mm
Höhe:	18	14	11
Dicke:	14	11	8

„Schale kurz-oval, fast keilförmig, quer, ziemlich aufgeblasen, ungleichseitig, unregelmässig und kräftig quergestreift. Vorderseite, die kürzere und breitere, abgerundet. Hinterseite rasch verschmälert, oben schwach

gebogen und stark abschüssig, am Ende scharf abgestutzt. Unterrand flach gebogen. Wirbel gross, etwas stumpf, schief gestellt. Lunula herzförmig. Pallialsinus schmal, schief im Scheitel abgestutzt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Gehört in die Nähe der *C. ambigua*, ist jedoch kleiner, kürzer, dreieckiger und aufgeblasener als diese und hat einen schmalen Pallialsinus.

Geographische Verbreitung: Findet sich zu Steinbach und an der Stöckweid in der Schweiz häufig; ferner als Unicum im Ferdinand- und Emanuel-Flötze des Kressenberges, sowie in Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 10.

9. *Cytherea nitida* Dsh.

1860. *Cytherea nitida* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 453, n⁰. 27, t. XXXIII, f. 8, 9.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Steinbach	des Pariser Beckens
Länge:	32mm	31mm
Höhe:	27	28
Dicke:	x	15

„Schale oval, ziemlich dreieckig, dick, stark, ziemlich convex, glänzend, ziemlich gleichseitig, schwach transversal gestreift, mit stumpfen Wirbeln, eiförmiger, niedergedrückter Lunula; Schloss verdickt, ungleich dreizähnig, in der rechten Valve mit grossem hinteren Zahn, welcher an der Spitze tief canalisirt ist; Seitenzahn verlängert, seitlich zusammengedrückt, mit scharfer Spitze; Pallialsinus schmal dreieckig, tief.“ Dsh.

Die Steinbacher Exemplare stimmen gut im Umrisse mit den Pariser Exemplaren, nur erscheinen sie etwas mehr aufgebläht.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. nitida* ist am nächsten mit *C. nitidula* Lamk. verwandt, mit welcher Species sie Deshayes auch anfänglich vereinigte; sie bildet jedoch eine gut unterscheidbare Art.

Geographische Verbreitung: *C. nitida* findet sich im mittleren Grobkalke des Pariser Beckens; in den Alpen kömmt sie zu Steinbach *d* 2 in der Schweiz und am Hallthurn vor.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Süd. Parisien Nord.

10. *Cytherea nitidula* Lamk.

1806. *Cytherea nitidula* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 133, n⁰. 3 u. vol. XII, t. XL, f. 1, 2.
1818. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XII, p. 421.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 134, n⁰. 11, t. XX, f. 3, 4, 6 u. 2var.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, p. 51, t. IV, f. 9.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers, vol. II, 2. part., p. 61, n⁰. 32. (Excl. var.)
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert., 2. éd. vol. VI, p. 330, n⁰. 5.
1834—40. „ „ Goldf., Petref. Germ., vol. II, p. 239, n⁰. 9, t. 149, f. 11.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et pol. de Belg., p. 474, n⁰. 133, t. XIII, f. 2.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 227, n⁰. 17. (Excl. plur. synon.)
1844. „ „ Desh., Traité élém. de conch., vol. I, p. 593.
1847. *Cytherea nitidula* Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 392.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 400.
1850. *Venus transversa* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 208.
1850. „ *lucida* Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 91, t. III, f. 6 u. p. 67.
1850. „ *nitidula* d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 429 u. 453.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 262.
1850. *Venus* „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 378, n⁰. 814.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 238.
1854. „ „ Bell., Mem. Ac. reale, Torino, p. 19, n⁰. 42.
1856. *Cytherea* „ Morr., Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 201.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII. p. 96.

1859. *Cytherea nitidula* d'Arch., Bull. soc. géol. Fr. 2. sér., vol. XVI, p. 788 u. var.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 451, n⁰. 25.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 98 u. 604, n⁰. 62.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie mineure, vol. IV (Paléont.), p. 403.
1872. *Venus* „ Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. III, p. 71.
1877. *Cytherea* „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Geselsch., p. 82.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 112, 115.
1882. „ „ Abich, Geol. Forsch. in den kauk. Länd., II. Th., p. 289, t. II, f. 3, t, IV, f. 5.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., t. II, p. 176.
1884. „ sp. ? Roman., Mater. zur Geol. von Turkestan, II. Th., p. 107, t. XXI, f. 14.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	Englands	Belgiens	von Steinbach	vom Kressenberge	von Mattsee			von Ab	von Turkestan
Länge:	48mm	45mm	42mm	35mm	33mm	15mm	37mm	27mm	43mm	28mm
Höhe:	40	38	33	28	25	9	28	18·5	35	23
Dicke:	x	22	22	18	17	5	18	9·5	19 (var. 24)	22

„Oval-rundlich, aufgeblasen, glatt, glänzend, schwach transversal gestreift; mit oberflächlichen, we ig regelmässigen Streifen, welche gegen die Ränder hin stärker werden; Lunula herzförmig; Schloss dreizähnig; Seitenzahn gross, conisch.“ Dsh.

Die Varietät *a* besitzt eine längere und schiefere Schale.

Die Varietät *b* besitzt eine niedergedrückte Schale mit tieferer Lunula. (Vergl. auch Nyst et Mourl. l. c. 1872, p. 9, n⁰. 44.) Die typische Abbildung findet sich in Nyst (auch Dsh., t. XXI, f. 3, 4).

Von der Schweiz, vom Kressenberge und von Mattsee findet sich eine Reihe von Exemplaren, welche als hiehergehörig erkannt werden konnten, und welche ganz gut mit obiger Definition — soweit sie sich auf typische Exemplare bezieht — übereinstimmen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. nitidula* steht der *C. Parisiensis* Dsh. sehr nahe; letztere ist aber länger und gewölbter. Von der vorstehenden nahezu dreieckigen *C. nitida* ist sie gut unterschieden.

Geographische Verbreitung: *C. nitidula* findet sich in den Pyrenäen, im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens, ferner zu Ludes, in England, im Bruxellien Belgiens, in La Palarea, am Berge Karamass in Armenien, Egypten und ? Turkestan. Im alpinen Gebiete kommt sie an den Ralligstöcken, zu Steinbach, am Emanuel-Flötze des Kressenberges, sowie in Reit und in Mattsee Schichte III vor, findet sich jedoch auch schon im untersten Eocän am Sentis.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord. Ligurien?

Zahl der untersuchten Stücke 17. Steinkerne.

11. ***Cytherea obliqua*** Dsh.

Taf. X, Fig. 6.

1824. *Cytherea obliqua* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 136, n⁰. 13, t. XXI, f. 7, 8.
1834. „ „ Sturt., Exped. southern. Austr., vol. II, suppl. p. 254.
1844. „ „ Desh., Traité élém. de conch., vol. I, p. 512.
1844. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 366, 367, 370, 371.
1848. „ „ Bronn, Ind. palaeont., vol. I, p. 406.
1850. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. VI, p. 257 ff.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 116, 117.
1854. „ „ Morr., Cat. of. brit. foss., 2. éd., p. 24.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 442, ns. 10.
1863. *Venus ovalis* Schfhtl. (non Sow.), Leth. geogn., p. 255.
1874. „ *obliqua* cf. Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 134.

1879. *Cytherea obliqua* M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 7.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 99, 102, 103 u. 112.

Grössenverhältnisse: Exemplare des Pariser Beckens messen 50^{mm} Länge bei 41^{mm} Höhe; die des Kressenberges 30^{mm} Höhe bei 21·5^{mm} Höhe, des Elendgrabens am Untersberge 30 : 21^{mm}.

„Schale eiförmig, schief, bauchig, ziemlich viereckig, ungleichseitig; Wirbel ziemlich stark entwickelt, schief nach vorwärts gebogen. Lunula herzförmig, gross; mit zarten, sehr zahlreichen, ziemlich regelmässigen Streifen. Schloss dreizähnig. Hinterer Zahn zweitheilig.“ (Dsh.)

Die Bestimmung scheint jedenfalls ganz sicher zu sein; das Innere war nicht zu präpariren; die Gestalt und Sculptur ist vollkommen übereinstimmend.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. obliqua* ist am nächsten mit der *C. avia* Dsh. verwandt; nahestehende Formen sind ferner auch *C. Parisiensis* Dsh. und *C. lunularia* Dsh., beide aus dem Eocän des Pariser Beckens.

Geographische Verbreitung: *C. obliqua* findet sich im unteren Horizonte der unteren Sande des Pariser Beckens, im englischen Eocän zu Bognor, in Egypten und Neu-Holland. Im Eocän der Nordalpen kommt sie am Sentis häufig vor, ebenso wie in den grauen Sandsteinen des Ludwig-Querschlages, ? auch in den grauen Mergeln des Josef-Flötzes. Fuchs führt sie unter cf. auch vom Elendgraben an.

Verticale Verbreitung: Suessonien Nord. Londonien Süd. Londonien Nord, Parisien Süd? Bartonien Süd?

Zahl der untersuchten Stücke 35.

12. *Cytherea Parisiensis* Dsh.

1850. *Cytherea nitidula* Dixon, Géol. and foss. of Sussex, p. 91, t. III, f. 13.
1860. „ *Parisiensis* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 441, n⁰. 9, t. XXIX, f. 29—32.
1863. „ *Brongniartina* Schfhtl. Leth. geogn. p. 171, t. XLIII, f. 2.
1869. „ *Parisiensis* Fuchs, Conch. Fauna v. Kalinowka, p. 14, n°. 23, t. IV, f. 5.
1877. „ „ Kaufm.. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 106, 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1878. „ „ Moesch., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 82.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 176.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 253 u. 256.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Steinbach	vom Kressenberge	von Mattsee			von Kalinowka
Länge:	47^{mm}	37^{mm}	31^{mm}	26^{mm}	x	33^{mm}	41^{mm}
Höhe:	38	28	22	x	21^{mm}	25	30
Dicke:	x	18	15	11	13	14	x

„Eiförmig länglich, aufgeblasen, ungleichseitig, glänzend, schwach und unregelmässig transversalgestreift, auf der hinteren Seite durch tiefere gewellte Streifen gekennzeichnet, oben und hinten etwas gebuchtet; Wirbel aufgeblasen, schief umgebogen; Lunula eiförmig länglich, in der Mitte ein wenig hervorragend. Schloss schmal mit zwei vorderen Zähnen; diese in der rechten Valve ungleich dünn, genähert, parallel, in der linken der mittlere grösser, bis zur Spitze mit dem ersten verbunden; Seitenzahn verlängert, zusammengedrückt, mit scharfer Spitze.“ Dsh.

Sowohl aus der Schweiz als vom Kressenberge und von Mattsee liegt eine Reihe von Steinkernen vor, deren relative Maasse gut mit denen der Pariser Exemplare stimmen; auch die hintere stärkere Streifung ist zu sehen. Die an *Isocardia* erinnerde Eindrehung der ziemlich massiven Wirbel ist selbstverständlich an den Steinkernen wohl sichtbar.

Schafhäutl identificirt unserere Art mit der von Leymerie aufgestellten Neocom-Species (nicht zu verwechseln mit der hohen *Venus Brongniartii* Payr.), welche wohl nur eine sehr entfernt ähnliche Form besitzt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. Parisiensis* hat Vieles mit *C. nitidula* Lamk. gemein, mit welcher sie auch die ersten Autoren vereinigten.

Geographische Verbreitung: *C. Parisiensis* findet sich in Westfrankreich, im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens, in England, im Bruxellien Belgiens, ferner im Eocän der Nordalpen in Blangg, Steinbach Schichte *a—c* 1, *d* 3, an der Leugengen und den Fähnern der Schweiz und im Emanuel-Flötze des Kressenberges und in Mattsee Schichte III 1. Sie findet sich schon im Unter-Eocän vom Sentis.

Fuchs führt *C. Parisiensis* auch von Kalinowka an.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd, Londonien Nord. Parisien Süd, Parisien Nord. ? Barton Süd, Barton Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 20.

13. *Cytherea polita* Lamk.

1806. *Cytherea polita* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 134, n⁰. 4.
1818. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XII, p. 422.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 139, n⁰. 19, t. XXIII, f. 3—5.
1830. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 62, n⁰. 34.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 331, n⁰. 6.
1843?. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 176, n⁰. 135.
1844. „ „ Desh., Traité élém. de conch., vol. I, p. 593.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 229, n⁰. 25.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 400.
1850. *Venus* „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 380, n⁰. 831.
1860. *Cytherea* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 471, n⁰. 53.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. des bayr. Alpengeb., p. 614, n⁰. 64.
1879. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 82.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Sentis	von Reit
Länge:	26mm	25mm	24mm
Höhe:	22	21	21
Dicke:	x	12	x

„Oval-dreieckig, quer, niedergedrückt, glatt, glänzend, Wirbel sehr klein spitz, eingekrümmt; Lunula sehr klein, lanzettförmig, Area ziemlich tief, Schloss dreizähnig, Seitenzahn sehr lang.“ Dsh.

Die Exemplare der Schweiz, sowie jene von Reit stimmen gut, und ist hier nichts weiter zu bemerken.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. polita* ist nahe verwandt mit *C. separata* Dsh. und *C. trigonula* Dsh. aus dem Pariser Becken.

Geographische Verbreitung: *C. polita* findet sich im Pariser Becken, in England, ? in Belgien (Mourlon citirt sie nicht mehr) in Valognes, in Gebiete der Nordalpen am Sentis, an den Ralligstöcken und in Reit, ferner als Unicum im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Londonien Nord. Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

14. *Cytherea Schafhäutli* M.-E.

1863. *Cyrena lata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 161, t. XLIII, f. 5 *a*, *b*.
1877. *Cytherea Schafhäutli* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 108, 111.

Grössenverhältnisse: Die grössten Exemplare des Kressenberges messen 22·5mm Länge, bis 17mm Höhe und 12·5mm Dicke; die Exemplare der Schweiz und von Mattsee stimmen mit diesen Maassen.

„Gleichklappig, ungleichschalig, bauchig, im Umrisse ein Queroval, welches nach der Vorderseite durch den von dem Wirbel ziemlich steil in einer concaven Bogenlinie herablaufenden Rand der Lunula buchtenartig ausgeschnitten ist. Die Wirbel liegen im ersten Drittel der Schalenlänge. Von ihrer Spitze fällt der Schloss-

rand bis zum letzten Fünftel der Schale in einem ununterbrochenen sanften Bogen ab; hier neigt er sich rascher und steiler bis über die horizontale Axe herüber. Der Unterrand kommt ihm in einer ebenso raschen Ansteigung entgegen, so dass sich ein etwas zungenförmiger, zugespitzter Hinterrand bildet. Von dem Unterrand der Lunula fällt der Vorderrand unter einem ziemlich starken Winkel, sich rückwärts wendend, ziemlich steil herab und verbindet sich dann nach unten mit dem flachen Unterrand; Lunula beinahe kreisförmig, Schildchen schmal, lanzettförmig." Schfhtl.

Diese Species kommt der *C. mendax* ziemlich nahe, nur ist sie viel aufgeblähter. Die Bestimmung Schafhäutl's bedarf in diesem Falle keiner näheren Beleuchtung. Seine Beschreibung und Zeichnung sind genau.

Auf die Verwandtschaft wurde bereits hingewiesen.

Aus dem Pariser Becken kommt dieser Species *C. despecta* Dsh. noch am nächsten.

Geographische Verbreitung: *C. Schafhäutli* findet sich an der Stöckweid, in Steinbach *a—c?, d* 3 der Schweiz, im Ferdinand-, Emanuel- und Josef-Flötze, sowie im Christoph-Hangenden des Kressenberges, am Haunsberge und in Mattsee Schicht III nicht selten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 43. Steinkerne.

15. *Cytherea sororcula* M.-E.

1877. *Cytherea sororcula* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 36 u. 82, t. I, f. 23.
1878. " " Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Länge 18mm, Höhe 14mm, Dicke 9mm.

„Schale quer-eiförmig, etwas comprimirt, ungleichseitig, concentrisch-unregelmässig und stark gestreift. Vorderseite leicht verschmälert, stumpfeckig. Hinterseite oben ein wenig geneigt, dann schief und stumpf abgestutzt, daher stumpf zweieckig. Pallialseite in flachem Bogen. Wirbel mittelmässig gross, etwas spitzig; Mondchen ei-herzförmig. Mantelbuchtabdruck fast spitzig, schief ansteigend." M.-Eymar.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Gehört nach M.-Eymar in die Gruppe der *C. avia, ambigua* und *fastidiosa* etc., ist aber im Übrigen eine gut charakteristische Form. Die Zeichnung ist nicht gut.

Geographische Verbreitung: Findet sich zu Steinbach Schichte *d* 2 in der Schweiz, selten. Zwei Exemplare.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

16. *Cytherea suberycinoides* Dsh.

1824. *Cytherea suberycinoides* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 129, n⁰. 2, t. XXII, f. 8 u. 9.
1830. " " Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 60, n⁰. 2.
1843. " " Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 168, n⁰. 125, t. XI, f. 4.
1844. " " Desh., Traité élém. de conch., vol. I, p. 594.
1844. " " Potiez et Mich. Gal. de Douai, vol. II, p. 229, n⁰. 27.
1847. " " Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 367, 370, 371.
1848. " " Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 401.
1850. " " d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 430, n⁰. 13?.
1850. " " d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 262.
1850. " " Dixon, Géol. and foss. of Sussex, p. 91, t. II, f. 15.
1850. *Venus* " d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 379, n⁰. 824.
1854. *Cytherea* " Morr., Cat. of brit. Foss., 2. éd., p. 201.
1857. " " Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96.
1859. " " Desh., Animaux etc., vol. I, p. 438, n⁰. 5.
1859. " " d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 788.
1861. " " Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 604.
1872. " " Nyst et Mourl., Gîte foss. d'Aeltre, p. 10 u. 47.
1872. *Venus* " Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. III, p. 71.
1873. *Cytherea* " Vincent, Ann. malac. Belg., vol. VIII, p. 13.
1881. " " Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 176 u. 189.
1882. " " Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 233.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	Belgiens	vom Kressenberge
Länge:	48mm	45mm	30mm
Höhe:	23	25	22
Dicke:	x	x	11

Quer-oval, ziemlich niedergedrückt, regelmässig gefurcht, mit zahlreichen abgerundeten Furchen; Lunula sehr klein, glatt, Schloss dreizähnig. Zähne ziemlich divergirend; hinterer Zahn zweitheilig, Seitenzahn sehr klein. Dsh.

Vom Kressenberge liegen nur wenige Stücke vor; dieselben sind aber beiweitem nicht so langgestreckt und erinnern dadurch an die recente *C. erycinoides* Lamk.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. proxima* Dsh. und *C. Heberti* Dsh. sind die nächsten Verwandten unserer Species, die in gewissen kürzeren Formen ausserordentlich der recenten *C. erycinoides* Lamk. nahekommt. Eine fernere sehr nahestehende Form ist die amerikanische *C. Mortoni* (Conr. 1832, Phil. Journ., p. 34).

Geographische Verbreitung: *C. suberycinoides* findet sich ? in den Pyrenäen, in Westfrankreich, im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens, in England, im Bruxellien Belgiens, zu Akaltzik in Kleinasien nach Deshayes. Im Eocän der Nordalpen findet sie sich bis nun nur am Kachelstein des Kressenberges (die oberste Schichte unter dem Flysch) und zu Reit.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 5. Darunter ein Schalenstück.

17. *Cytherea Tournouëri* M.-E.

1877. *Cytherea Tournouëri* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 37 u. 82, t. IV, f. 7.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Länge 18mm, Höhe 15mm, Dicke 9mm (Schweiz); 18mm : 16mm : 10mm (Emanuel-Flötz).

Schale quer-oval, fast dreieckig, comprimirt, ungleichseitig unregelmässig quer-gerunzelt und fein radial gestreift. Vorderseite, die kürzere, deprimirt und leicht eckig. Hinterseite verschmälert, durch eine stumpfe Kante halbirt, oben abgedacht, dann stumpf abgestutzt. Unterrand gebogen. Wirbel hervorragend, etwas spitzig. Mondchen oval. Pallialsinus?

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar vergleicht diese Species, deren generische Stellung nicht sicher ist, mit der *C. vetula* Dsh., von welcher sie jedoch gut unterschieden ist.

Geographische Verbreitung: *C. Tournouëri* M.-E. findet sich in Steinbach *d* 2 der Schweiz, als Unicum im Emanuel-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

18. *Cytherea Villanovae* Dsh.

1853. *Cytherea Villanovae* Desh. in Studer., Geol. d. Schweiz, vol. II, p. 90.
1854. „ „ Héb. et Renev., Terr. num. sup., p. 55, t. II, f. 5.

Grössenverhältnisse: Länge 30mm, Höhe 32mm, Dicke 93mm.

Bezüglich der Beschreibung dieser der *C. incrassata* ausserordentlich nahestehenden Art verweise ich auf Hébert und Renevier, und bemerke unter Einem, dass mir aus Bern auch 3 Handstücke von den Diablerets zugeschickt wurden, welche höchst wahrscheinlich mit *C. sulcataria* Dsh. zu identificiren sind. Meine diesbezüglichen Untersuchungen sind aber noch zu keinem definitiven Abschlusse gelangt.

Genus: CIRCE Schumacher 1817.

1 Eocän-Species im Pariser Becken.

Genus: SUNETTA Link 1807.

Es finden sich nur 4 Species dieses Genus im Eocän, davon 1 im südlichen Eocän.

Genus: DOSINIA Scop. 1877.

Von der Kreide bis recent. 1 Eocän-Species in Westindien.

Genus: CYCLINA Dsh. 1847.

Von der Kreide bis recent.

Man kennt bisher keine eocänen Vertreter dieses Genus.

32. Familie: **DONACIDAE** Dsh.

Drei Genera, von welchen nur *Donax* selbst aus dem Eocän bekannt ist.

Genus: DONAX Linné 1758.

Von der oberen Kreide bis recent. Etwa 60 lebende Arten, in allen, vorwiegend aber in tropischen Meeren.

Es gibt bis nun 26 eocäne Arten, darunter 9 amerikanische. Die übrigen 17 vertheilen sich so, dass 16 auf das nördliche und nur 1 Art auf das südliche Eocän fallen.

Die verticale Verbreitung der Donaciden ist folgende:

Bartonien u. höher Parisien Londonien Suessonien

8 ╲ 3 ╱ 9 ╲ 4 ╱ 7 ╲ 1 ╱ 1

Gümbel citirt den *Donax Auversiensis* Dsh. vom Kressenberge; ich habe denselben nicht gefunden, vermuthe vielmehr, dass sich diese Bestimmung auf *Tellina donacilla* bezieht.

Auch aus dem Ober-Eocän gibt Gümbel eine nicht näher bezeichnete Species an.

33. Familie: **TELLINIDAE** Gray.

Von 10 hieher gehörigen Gattungen erscheinen bis jetzt 5 im Eocän, darunter 2 im alpinen Eocän vertreten.

Genus: TELLINA Linné 1758.

Edwards gibt eine gute Monographie dieses Genus (vergl. Lond. Geol. Journ. 1847), welches vom Jura bis in die Jetztzeit stetig zunimmt. Reeve gibt 345 recente Arten an, welche alle Meere, vorwiegend jene der Tropen bewohnen; die Tellinen sind Seichtwasser-Bewohner, nur wenige finden sich in grösseren Tiefen.

Es sind heute bereits 116 eocäne Arten dieses Genus bekannt.

Auf Amerika kommen 18 Species; auf das Eocän Nord 74, auf das südliche 41, darunter 26 letzterem Gebiete eigenthümliche; die dünne Schale, welche die Tellinen besitzen, machte sie nicht besonders erhaltungsfähig.

Die verticale Vertheilung — von den amerikanischen Arten abgesehen — ist folgende:

Bartonien u. höher Parisien Londonien Suessonien

41 ╲ 16 ╱ 63 ╲ 9 ╱ 20 ╲ 2 ╱ 4

Im unteren Eocän der Nordalpen finden sich 11, darunter 2 neue Species.

Gümbel führt zwei Arten dieses Genus, sowie den *Donax Auversiensis* an, welche ich hierher rechne; auch Schafhäutl gibt 3 Arten an, M.-Eymar 1; auch die von Gümbel angeführte *Arcopagia raristriata* Bell. fand ich am Kressenberge nicht.

1. ***Tellina biangularis*** Dsh.

Taf. X, Fig. 7 *a*, *b*.

1824. *Tellina biangularis* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 82, n⁰. 11, t. XII, f. 12.
1828. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LII, p. 555.
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 1019, n⁰. 40.
1819. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 213, n⁰. 10.

1840. *Tellina exarata* Sow., Transact. Geol. Soc., 2. ser., vol. V, p. 327, t. XXV, f. 6 (auch d'Arch. 1854, p. 237).
1844. „ *biangularis* Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 211, n⁰. 2.
1848. „ „ Bronn, Ind. palaeont., vol. II, p. 1219 (excl. Bast. var.).
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 376, n⁰. 269.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrés de la géol., vol. III, p. 258.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. III, p. 429.
1852. „ „ ?Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 238, n⁰. 157.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 347, n⁰. 29.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 604, n⁰. 65.
1861. „ aff. *corbissoides* Gümb. Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 662.
1863. „ *undulata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 172, t. XXXIX, f. 1.
1870. „ *biangularis* Fuchs, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch., vol. XXX, p. 165, ff.
1873. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 7. (An *moule*? 1876, p. 38.)
1880. „ *exarata* Fredden, Mem. of Geol. Surv., vol. XVII, p. 201.
1882. „ *biangularis* Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 233.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge	von Reit	von Mattsee	Indien
Länge:	50mm	38mm	34mm	28mm	51mm
Höhe:	43	27	25	21	39
Dicke:	x	13	11	9	11

„Oval-elliptisch, sehr zart gestreift, etwas lamellös, vorne doppelt gekielt, mit erhabenen und lamellösen Streifen zwischen den Kielen“ (Dsh.).

Die alpinen Exemplare sind etwas kleiner als die des Pariser Beckens. Auch zeigen sie eine stärkere Radialstreifung, als die Pariser, nachdem aber die sonstige Übereinstimmung eine gute ist, erscheinen beide Merkmale nicht genügend, selbst nur eine Varietät daraus zu machen. Die indischen Vorkommnisse (von Sowerby, d'Archiac und Fredden als *T. exarata* beschrieben) sind bei gleicher Grösse wie die Pariser etwas flacher. Dieser letztere Umstand allein ist nicht ausreichend, um bei sonstiger Übereinstimmung eine neue Art aufzustellen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. biangularis* nimmt eine ziemlich vereinzelte Stelle ein; am nächsten kommt ihr noch die *T. ruderata* Dsh. aus dem Bartonien.

Geographische Verbreitung: *T. biangularis* findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens, in Arton bei Nantes nicht häufig, nicht selten in Biarritz und in Indien; in La Palarea ist ihr Vorkommen fraglich. Im nordalpinen Gebiete fehlt sie bis nun — ausser an den Ralligstöcken — merkwürdigerweise in der Schweiz gänzlich, findet sich jedoch im Emanuel-Flötze und Christoph Hangenden des Kressenberges, sowie in Mattsee Schichte III nicht selten 2—3; in Reit ist sie selten.

Fuchs citirt sie häufig aus dem vicentinischen Ober-Eocän.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 20. Steinkerne.

2. *Tellina donacialis* Lamk.

1806. *Tellina donacialis* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 233, n⁰. 5.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 83, n⁰. 14, t. XII, f. 7, 8 non 11, 12) var.
1828. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LII, p. 553.
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers., vol. III, p. 1020, n⁰ 43.
1844. „ „ Edw., Lond. Quart. Journ., p. 51, t. XI, f. 6.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 392.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 1220.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 89, 116, 165, t. III, f. 8, 9.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrés de la géol., vol. III, p. 259.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 376, n⁰. 771.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr. 2. sér., vol. IV, p. 237, n⁰. 154.
1854. „ „ Morr., Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 226.

1857. *Tellina donacialis* Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 122.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 341, n⁰. 18.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 165.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. d. scienc. géol., vol. XIII, p. 255.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge
Länge:	28mm	19mm
Höhe:	20	13

„Schale schief-oval, ziemlich trigonal, ungleichseitig, glatt, sehr zart; Vorderseite sehr kurz, kaum eingekrümmt, etwas gekielt." (Dsh.)

Die Varietät ist grösser, etwas gestreift, ziemlich gleichseitig.

Die Übereinstimmung der Kressenberger Individuen mit typischen französischen ist eine vollständige.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. donacialis* hat viele Beziehungen zu *T. parilis* Dsh. *T. Verneuili* Dsh. besitzt ebenfalls eine ähnliche Form; auch *T. pseudodonacialis* steht ihr sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *T. donacialis* findet sich in Westfrankreich, im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens, im englischen Eocän, im Paniselien Belgiens selten; im Eocän der Nordalpen findet sie sich sehr selten in jenen gelblich grauen fein conglomeratartigen Sandsteinen, wie sie im Karlsstollen anstehen, mit *Lima Bellardii* etc.

Verticale Verbreitung: ? Londonien Süd. Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 3. Abdrücke mit Schalenresten.

3. *Tellina donacilla* n. sp.

Taf. X, Fig. 11.

1861.? *Donax Auversiensis* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 662.
1863. *Tellina inaequalis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 255 (non Sow.).

Grössenverhältnisse:

	I	II	III
Länge:	10mm	19mm	24mm
Höhe:	10	13	18

Schale quer-oval, verlängert, sehr ungleichseitig und dadurch an *Donax* erinnernd, ziemlich dick, sehr zart transversal gestreift, mit haarförmigen feinen Radialstreifen. Wirbel sehr klein und scharf, gegenüberstehend; Vorderrand sehr stark verlängert. Hinterrand steil abfallend, Unterrand gerade. Oberrand etwas gebogen.

Sonst ist von dieser Art, welche sich am Kressenberge gar nicht selten findet, nichts bekannt. Der Besitz ganzer, nicht gekerbter Ränder, sowie der Umstand, dass der Hinterrand etwas klafft, weist diese Art in das Genus *Tellina* und nicht zu *Donax*. Ich habe das kleinste aber besterhaltene Exemplar zeichnen lassen. Schafhäutl's Bestimmung bezieht sich auf die nahestehende Cenoman-Species.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. donacilla* steht am nächsten der Wood'schen Art *T. donacina* aus dem Crag, sowie der von Schafhäutl angeführten *T. inaequalis* Sow. (T. 456) aus der Kreide. Auch die von Hébert und Renevier (Terr. num. sup. l. c. 1854, t. II, f. 1) aus Cordaz angeführte *T. Mortilleti* steht unserer Art, von der Grösse abgesehen, sehr nahe. Unter der mir von Herrn Prof. Balzer übersandten Suite findet sich letztere nicht, daher ich hier beim Vergleiche auf die Abbildung beschränkt bin. In diese Gruppe fällt schliesslich auch die von d'Archiac aus dem indischen Eocän angegebene *T. subdonacialis* (l. c. 1852, t. XVII, 1 bis.

Geographische Verbreitung: *T. donacina* findet sich im Ludwig-Querschlage des Kressenberges ziemlich selten, 2.

Verticale Verbreitung: Londonien? Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 8. Schalenstücke.

4. *Tellina elegans* Dsh.

1824. *Tellina elegans* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 78, n⁰. 3, t. XI, f. 7, 8.
1828. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LII, p. 552.
1832. „ „ Desh., Encycl. méth. Vers, vol. II., p. 1017, n⁰. 32.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., vol. II, p. 90.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 212, n⁰. 9.
1848. *Arcopagia* „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 102.
1850. *Tellina* „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 259.
1850 *Arcopagia* „ d'Orb., Prodr. de paléont,, vol. II, p. 375, n⁰. 753.
1860. *Tellina* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 342, n⁰. 19.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XXII, p. 233.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge
Länge:	30mm	28mm
Höhe:	22	21

„Oval-elliptisch, sehr zart, sehr gebrechlich, mit regelmässigen Transversalstreifen verziert; Schloss in der einen Valve zweizähnig, in der anderen einzähnig mit tief zweitheiligem Zahn.“ (Dsh.).

Auch hier ist die Übereinstimmung eine gute.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Auch diese Art nimmt eine ziemlich isolirte Stellung ein; am nächsten kommt ihr noch die *T. erycinoides* Dsh. aus dem Pariser Becken.

Geographische Verbreitung: *T. elegans* findet sich in Westfrankreich und im unteren Grobkalke des Pariser Beckens; am Kressenberge kommt sie sehr selten im Ludwig-Querschlage vor, 1.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

5. *Tellina erycinoides* Dsh.

1824. *Cytherea erycinoides* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 78, n⁰. 2, t. XI, f. 11. 12.
1828. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LII, p. 552.
1832. „ „ Desh., Encycl. meth. Vers., vol. III, p. 1017, n. 31.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI. p. 212, n⁰. 5.
1858 *Arcopagia* „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 102.
1850. *Tellina* „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 376. n⁰. 756.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., vol. III, p. 453, t. LXXIV, f. 12.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 342, n⁰. 20 u. var.
1877. „ „ M. E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., t. II, p. 165.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 233.

Desh. Var. α: 1824 l. c. Envir.: Mit zahlreichen Rippen.
„ β.: 1860: Schale kleiner, mehr trigonal, mit kleineren Furchen (vielleicht eine neue Species).

Grössenverhältnisse: Exemplare

	vom Pariser Becken	von Euthal	von Reit	vom Kressenberg	
Länge:	52mm	40mm	28mm	10mm	14mm
Höhe:	44	31	17	7	9
Dicke:	x	x	x	x	x

„Oval subtrigonal, etwas niedergedrückt, von flachen transversalen Furchen zierlich gefurcht; rechte Valve etwas tiefer.“ (Dsh.).

Die von Reit vorliegenden Steinkerne haben Schalenreste, welche deutlich zeigen, dass die Sculptur ebenfalls eine vollständig übereinstimmende war.

Die Gestalt war etwas, jedoch nur wenig niedriger; die Schweizer Individuen stimmen gut überein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. erycinoides* nimmt eine sehr isolirte Stellung ein; am nächsten in der Form kommt ihr vielleicht die *T. patellaris.* Letztere Art besitzt jedoch eine andere Sculptur.

Geographische Verbreitung: *T. erycinoides* findet sich in Westfrankreich, ferner im Londonien und Parisien des Pariser Beckens; im alpinen Gebiete kommt sie in Euthal Schichte *a*—*c* 1, sowie in Reit (Gümbel'sche Sammlung, 3 Stücke) und ?(ob Jugendform) im Karlstollen selten vor.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord. Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 7. Steinkerne mit Schalenresten.

6. *Tellina hybrida* Dsh.

1860. *Tellina hybrida* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 349, n⁰. 32, t. XXVI, f. 5. 6, 7, 12, 13 u. var.
1860. „ *substriata* Desh., Animaux etc., t. XXVI, f. 7, 12, 13.
1881. „ *hybrida* Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 165, 176.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges
Länge:	35mm	28mm
Höhe:	22	19

„Schale quer-oval, elliptisch, niedrig, gleichseitig, glänzend, zart, sehr gebrechlich, sehr zart transversal gestreift; mit regelmässigen, haarförmigen, auf der Hinterseite häufig verschwindenden Streifen; Wirbel sehr klein scharf, gegenüberstehend; Oberrand auf beiden Seiten ein wenig schief. Vorderrand in den meisten Fällen ein wenig länger, stumpf; Hinterrand schmäler, ohne jede Falte; Schloss 2zähnig, in der rechten Valve mit schmalem einfachem Vorderzahn, in der linken mit tief zweitheiligen Seitenzähnen, sehr ungleich, Nymphen verlängert, schmal, aussen durch eine tiefe Furche abgetrennt." (Dsh.).

Die von Deshayes angeführte Varietät besitzt eine nach hinten längere und schmälere Schale.

Die Individuen des Kressenberges sind kleiner, stimmen aber sonst gut, leider ist das Schloss nicht freizulegen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. hybrida* steht am nächsten der *T. idonea* Dsh.; in der Gestalt kommt ihr auch *T. tenuistriata* Dsh. sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *T. hybrida* findet sich im Londonien des Pariser Beckens und im Ludwig-Querschlage des Kressenberges sehr selten.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd? Londonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Schalenstücke.

7. *Tellina parilis* Dsh.

Taf. X, Fig. 9.

1860. *Tellina parilis* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 343, n⁰. 22, t. XXVII, f. 6, 7.
1861. „ *lunulata* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpeng., p. 598, n⁰. 94.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges
Länge:	25mm	17mm
Höhe:	20	12·5

„Oval-dreieckig, quer, niedergedrückt, ziemlich gleichseitig und ziemlich dick, glatt, sehr zart gestreift, vorne breit, stumpf, hinten schief verschmälert, dreieckig, Wirbel sehr klein, spitz, etwas vorgezogen; hintere Faltung durch eine Furche auf der linken Valve ausgezeichnet; Schloss auf beiden Seiten zweizähnig, Zähne ungleich, die grösseren gestreift; Seitenzähne gross, ziemlich gleich dreieckig; in der linken Valve fehlend; Pallialsinus gross, tief, in der Mitte verlängert." (Dsh.).

Vom Kressenberge liegt ein Schalenstück vor, welches mit dieser Species identificirt werden kann; nachdem das Innere unbekannt ist, ist die Bestimmung immerhin mit Vorsicht aufzunehmen. Auch glaube ich,

dass die von Gümbel angeführte *T. lunulata* hieher gehört. Ich konnte das Gümbel'sche Original nicht eruiren; eine *T. lunulata* kam mir trotz der genauen Durchsicht des gesammten in München vorhandenen Materiales vom Kressenberg nie unter; nachdem nun die *T. parilis* von allen mir vom Kressenberg bekannten Tellinen noch am nächsten der *T. lunulata* steht, so dürfte wohl diese Art darunter gemeint sein.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. parilis* steht am nächsten der *T. donacialis* Lamk.

Geographische Verbreitung: *T. parilis* findet sich im Grobkalke und den mittleren Sanden des Pariser Beckens, ferner als Unicum in den grauen Sandsteinen des Ludwig Querschlages am Kressenberge.

Verticale Verbreitung: ? Londonien Süd. Parisien Nord. Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke (1).

8. *Tellina patellaris* ? Dsh.

1806. *Tellina patellaris* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 232, n⁰. 1, et vol. XII, t. XLI, f. 9.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 77, n⁰. 1, t. XI, f. 5, 6, 13, 14 u. var.
1828. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LII, p. 551.
1832. „ „ Desh., Encycl. meth. Vers, vol. XIII, p. 1017, n⁰. 30.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans Vert,, 2. éd., vol. VI, p. 211, n⁰. 1.
1838. „ „ Grat., Cat. zool., p. 64, n⁰. 9.
1848. *Arcopagia* „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 202.
1850. *Tellina* „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 259.
1850. *Arcopagia* „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 376, n⁰. 755.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 258, n⁰. 274.
1860. *Tellina* „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 343, n⁰. 21.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens		von Mattsee
Länge:	55mm	var. 34mm	38mm
Höhe:	45	28	32
Dicke:	x	x	15

„Schale elliptisch, etwas zusammengedrückt, mit ziemlich gleichen, sehr zarten transversalen Streifen. Schloss zweizähnig.“ (Dsh.).

Die von Deshayes angeführte Varietät ist viel kleiner und etwas gestreift. Das von Mattsee vorliegende Unicum nähert sich dadurch, dass es etwas geschweift ist, sehr dieser Varietät, obwohl es etwas grösser ist als diese.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. patellaris* nimmt eine sehr isolirte Stellung ein; nur *T. Bernayi* Dsh. hat eine ähnliche Form, wie unsere Species, aber vollständig abweichende Sculptur; eine weitere nahestehende Form ist auch die recente *T. remies* Lamk.

Geographische Verbreitung: *T. patellaris* findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens. Ferner in Langeac und St. Macaire; im Eocän der Nordalpen findet sie sich in Mattsee Schichte III (1).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 1. Steinkern.

9. *Tellina rostralina* Dsh.

Taf. X, Fig 10.

1824. *Tellina rostralina* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 82, n⁰. 12, t. XII, f. 13—15.
1828. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LII, p. 556.
1832. „ „ Desh., Encycl. meth. Vers, vol. III, p. 1019, n⁰. 41.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 214, n⁰. 11.
1840. „ „ Philippi, Tert. Verst., p. 8, n⁰. 11.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 1222.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., aol. II, p. 376, n⁰. 770.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 330. n⁰. 3.
1863. „ *striata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 255.

1881. *Tellina rostralina* Mourl., Géol., de la Belg., vol. II. p. 176.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 233, 255.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge
Länge:	22mm	11mm
Höhe:	10	5

„Oval-länglich, sehr zart gestreift, geschnäbelt, vorne mit etwas lamellösen Streifen; Schloss in beiden Valven einzähnig.“ (Dsh.).

Die relativen Maasse stimmen; die zarte Streifung und der schwache Schnabel sind ebenfalls vorhanden; die Bestimmung trotz des Mangels der inneren Ansicht nahezu gewiss.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. rostralina* kommt der *T. canaliculata* Edw. aus dem Bartonien sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *T. rostralina* findet sich im französischen und belgischen Grobkalk; im Falle der richtigen Bestimmung von Philippi, welche aber von Deshayes stark bezweifelt wird (vergl. Deshayes l. c. 1860. p. 331), würde sie sich auch im deutschen Oligocän finden. Im Eocän der Nordalpen kommt sie im Karlsstollen mit *T. Zitteli* vor.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Nord. . . .? Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

10. *Tellina rostralis* Lamk.

1806. *Tellina rostralis* Lamk., Ann. du Musée, vol. VII, p. 234, n⁰. 6, vol. XII, t. XXLI, 10.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 80, n⁰. 6, t. XI, f. 1, 2 u. var.
1828. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. LXII, p. 553.
1831. „ „ Dub. de Montp., Conch. foss., t. V, f. 11, 12.
1832. „ „ Desh., Encycl. meth. Vers, vol. III, p. 1018, n⁰. 35.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 211, n¹. 3.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 1232.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 376, n⁰. 766.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 330, n⁰. 2.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg.; vol. II, p. 176, 190.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	Belgiens	vom Kressenberge
Höhe:	50mm	40mm	20mm
Länge:	20	15	8
Dicke:	x	x	x

„Quer-länglich, schmal, transversal gefurcht, Vorderseite geschmälert, etwas getheilt.“ (Dsh.).

Die Varietät besitzt Streifen, welche in der Mitte zweitheilig werden.

Verwandtschaftiche Beziehungen: *T. rostralis* steht sehr nahe der *T. pseudo-rostralis* Dsh.; *T. rostralina* Dsh. ist hingegen ziemlich different und namentlich viel kürzer als unsere Art.

Geographische Verbreitung: *T. rostralis* findet sich im Parisien und Londonien des Pariser Beckens ziemlich häufig, ferner im Bruxellien Belgiens. Im Gebiete der Nordalpen findet sie sich sehr selten im Karlsstollen.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Exemplare 2. Abdruck mit Schalenresten.

11. *Tellina Zitteli* n. sp.

Taf. X, Fig. 8.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge:	24mm	39mm
Höhe:	16	19

Schale quer-oval, niedergedrückt, schwach gewölbt, ziemlich zart und gebrechlich, ungleichseitig, sehr regelmässig fein concentrisch gestreift. Vorderrand kürzer, halbelliptisch, stumpf. Hinterrand viel länger abgerundet, nicht geschnäbelt, Unterrand stark convex; im Innern sind deutliche Anwachsrunzeln, sowie eine sehr feine Radialstreifung sichtbar.

Alles Übrige ist unbekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. Zitteli* erinnert durch die Schalensculptur an *T. tenuistriata* Dsh., ist aber viel ungleichseitiger als diese; auch *T. elegans* Dsh. ist eine nahestehende, aber viel gleichseitigere Form.

Geographische Verbreitung: *T. Zitteli* findet sich, jedoch selten im Karlsstollen, und zwar in einem groben, gelblich grauen Sandsteine.

Verticale Verbreitung: ? Londonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

Hébert und Renevier citiren aus der Westschweiz: *Tellina Mortilleti* (l. c. 1854, p. 51, t. II, f. 1) und *T. Haimeï* (l. c. 1854, p. 52, t. II, f. 2); erstere besitzt eine ganz eigenthümliche Form, letztere kömmt der *T. biangularis* Lamk. nahe. Ich kenne beide nur aus der Abbildung, beschränke mich daher auf diese Notiz.

Genus: GASTRANA Schumacher 1817.

Eocän bis recent (6—8 Arten). 2 Eocän-Species aus dem nördlichen Eocän.

Genus: ASAPHIS Modeer 1793.

Eocän bis recent (5 Arten). Eine Species aus dem Pariser Becken.

Genus: GARI Schumacher 1793.

Kreide bis recent (89 Arten).

Es sind im Ganzen 42 Species, darunter 3 amerikanische, aus dem Eocän bekannt.

Aus dem südlichen Eocän werden 9, darunter 8 diesem Gebiete eigenthümliche angeführt. Eine Art ist nur sehr fraglich hieher zu stellen, aus dem nördlichen 31.

Die Vertheilung der Species dieses Genus ist folgende:

Bartonien u. höher	Parisien	Londonien	Suessonien
7 ╲8╱	33	4	3

Gümbel citirt zwar das tiefe *G. debile* vom Kressenberge, ich konnte aber dasselbe nicht finden.

Hébert und Renevier führen aus den Diablerets 2 Arten — *G. pudicum* Brngt. und *G. Fischeri* — an. Nur von letzterem besitze ich ein Stück (Länge 29mm, Höhe 12·5mm) aus Anzeindaz. Ich verweise bezüglich der Beschreibung vorläufig auf Hébert's und Renevier's Abhandlung (l. c. p. 52). Die dritte Art, welche hier folgt, ist bezüglich des Genus vollständig unsicher, findet sich jedoch gar nicht selten am Kressenberge, so dass sie nicht umgangen werden kann.

3. *Gari* ? *Haueri* n. sp.

Taf. XI, Fig. 6 *a, b*.

1861. An eadem ? *Lutraria solenoides* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 598, n⁰. 102.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III	IV
Länge:	20mm	34mm	38·5mm	44mm
Höhe:	12	14	15·5	19
Dicke:	6·5	9	10	11·5

Schale quer-oval, niedergedrückt, ob zart?, ziemlich flach, sehr ungleichseitig, wenig klaffend, ziemlich regelmässig transversal gestreift, mit Andeutung einer schwachen Radialstreifung, welche hinten stärker wird.

Vorderrand kurz, Unterrand ziemlich convex, Hinterrand schief abgestutzt, gekielt, Schlossrand gerade, Schloss unbekannt. Hinterseite etwas breiter als die Vorderseite. Mantelbucht tief, breit, abgerundet und ausgefranzt.

Die Stellung dieser jedenfalls neuen Art ist eine ganz unsichere, nachdem das Schloss unbekannt ist; bei manchen Individuen sieht man hinter dem Wirbel eine Furche, welche analog jener von *Gari* verläuft. M.-Eymar will diese Art in das bisher nur aus paläozoischen Schichten bekannte Genus *Allorisma* King 1844 gestellt wissen, zu welchen jedoch auch die mesozoische *Solen Guerangeri* d'Orb. und *Donacilla Couloni* d'Orb. gehören. Dieses Genus nimmt nach Zittel einen ganz unbestimmbaren Platz ein, Stoliczka stellt es zu den Anatiniden; es zeichnet sich dessen Schale durch den Besitz radial angeordneter Körnchenreihen aus. Nachdem ich letztere nicht bemerken konnte, lasse ich diese Frage offen und stelle diese Art zu *Gari*, in welcher Gattung sie gewissen Arten, so z. B. dem *G. effusum* Dsh. aus dem Grobkalk in der Form ziemlich nahe kommt.

Geographische Verbreitung: *G. Haueri* findet sich im Emanuel-Flötz und Christoph-Hangenden des Kressenberges.

Zahl der untersuchten Stücke 35. Steinkerne mit Andeutungen der Sculptur.

Genus: HIATULA Modeer 1793.

16 recente Arten. 2 Eocän-Species aus dem Eocän Nord.

Genus: SANGUINOLARIA Lamk. 1799.

5 recente Arten. 2 Eocän-Species aus dem Eocän Nord.

34. Familie: **SCROBICULARIIDAE** Adams.

Genus: SEMELE Schumacher 1817.

Eocän bis recent (60 Arten). 2 Eocän-Species aus Amerika.

Genus: SYNODOSMYA Recluz 1843.

Eocän bis recent. 22 Eocän-Species aus dem Eocän Nord.

Genus: SCROBICULARIA Schumacher 1817.

2 Eocän-Species aus dem englischen Eocän.

35. Familie **PAPHIIDAE** Gray.

Zittel stellt das dubiose Genus *Mactropsis* Conr. aus Amerika hieher.

Auch von *Paphia* (Lamk. 1799) ist eine Art aus dem Eocän Westindiens bekannt.

7. Familie: **SOLENIDAE** Gray.

9 Gattungen, darunter sind 4 sicher im Eocän nachgewiesen.

Genus: SOLECURTUS Blainv. 1824.

Von der Kreide bis recent (39 Arten).

Die 10 bekannten Eocän-Species, von denen Eine, *S. Blainvillei*, aus Amerika stammt, vertheilen sich so, dass ohne die letztere nur 2 Species dem Eocän Nord, alle 9 übrigen aber dem Eocän Süd angehören. 1 Art ist gemeinsam.

Bezüglich ihrer verticalen Verbreitung gehen 4 aus dem Parisien auch ins Bartonien. Je 5 Species sind auf das Parisien und 5 auf das Bartonien beschränkt; aus tieferen Eocän-Horizonten ist keine Species bekannt.

Mayer-Eymar beschreibt aus dem unteren Eocän der Schweiz 1 neue Species.

Schafhäutl's *Anatina solenoides* gehört hieher; Gümbel war aus dem unteren Eocän keine Species bekannt; hingegen 2, beide neu, aus dem oberen Eocän, wozu noch von Fuchs Eine, von M.-Eymar 2 Species kommen, so dass aus dem Ober-Eocän 5 neue Species stammen.

Ich beschreibe hier 2 Species aus dem Eocän der Nordalpen.

1. *Solecurtus curtiusculus* M.-E.

Taf. XII, Fig. 3.

1877. *Psammosolen curtiusculus* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 39 u. 83, t. IV, f. 8.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV, Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Länge 16mm. 10mm Höhe.

„Schale quer-oval-elliptisch, abgeflacht, fast gleichseitig, an beiden Enden etwas schief nach unten abgestutzt, leicht aufgestülpt, und stark klaffend. Oberfläche mit schiefen, etwas entfernt stehenden Streifen geziert.“ (M.-E.)

Die Zeichnung bei M.-Eymar ist nicht gelungen; die Schale ist vorne und hinten klaffend.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar stellt diese Art in die Nähe der viel grösseren *S. dilatatus* aus dem Astien von Asti.

Geographische Verbreitung: Findet sich bis nun nur als Unicum in Steinbach in der Schweiz.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

2. *Solecurtus solenoides* Schfhtl. sp.

Taf. X, Fig, 16.

1863. *Anatina solenoides* Schfhtl., Leth. geogn., p. 775, t. XLIV, f. 4.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge	17mm	25mm
Höhe	8	11
Dicke	x	6

Länglich-schmal gleichklappig, nahezu gleichseitig, nach hinten leicht gekielt, mit concentrischen Anwachsstreifen versehen. Die Schalen klaffen etwas. Der Schlossrand bildet einen sehr stumpfen Winkel. Der Pallialrand ist gerade; die Vorderseite etwas schmäler als die der Hinterseite. Auf der ganzen Oberfläche der Steinkerne macht sich eine sehr feine Radialstreifung bemerkbar; von dem sehr schwachen Wirbel laufen 2 deutliche seichte, breite Radialfurchen etwas schief nach hinten zum Unterrande.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *S. solenoides* steht am nächsten dem *S. coarctatus* Chemn. aus dem Subappenn; dieser besitzt zwar die 2 seichten Radialfurchen, wie jener, ist aber etwas breiter. Sehr nahe steht unserer Art die auch der *S. elongatus* Bell. aus dem Bartonien von Palarea, welcher aber schmäler als unsere Species ist und keine Radialfurchen zeigt. Schafhäutl stellt diese Species zu *Anatina*, wohin sie entschieden nicht gehört. Sollte Gümbel's *Cultellus fragilis* hieher gehören?

Geographische Verbreitung: Unsere Art ist bis jetzt auf die Nordalpen beschränkt, findet sich hier ebenfalls nur am Kressenberge, und zwar kommt sie hier selten vor im Karlsstollen und ? im Jobstenbruche.

Verticale Verbreitung: Londonien Süd? Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 6.

Genus: SILIQUA Megerle v. Mühlfeld 1811.

Von der Kreide bis recent.

Im Ganzen sind 8 Species dieser Genus bekannt; 4 aus dem Pariser Becken, 1 aus Belgien, und zwei neue Species aus Borneo. sowie je eine neue Art aus Sumatra und aus den Nordalpen. Zwei Arten sind Bartonien-Species, 5 Parisien-Species, 1 Species findet sich im Londonien.

Siliqua Neumayri n. sp.

Taf. XI, Fig. 10.

Grössenverhältnisse: Länge 10mm, Höhe 5mm.

Schale quer-oval, niedergedrückt, etwas ungleichseitig, vorne abgerundet, etwas stumpf, hinten verschmälert, glatt, glänzend; Ränder ganz scharf, vorne und hinten leicht klaffend. Schloss unbekannt. Innere Rippe quer, aber schief nach vorwärts gezogen, noch viel schiefer als bei der hohen *S. Nysti.* (Vergl. Dsh. l. c. 1860, t. XIX, f. 9—11).

Das Vorhandensein einer deutlich sichtbaren inneren Leiste weist ganz entschieden auf dieses Genus hin.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *S. Neumayri* steht am nächsten der *S. angusta* Dsh. aus dem Bartonien, deren Leiste jedoch beinahe senkrecht gegen den Unterrand verläuft; hingegen besitzt die *S. annulifera* Böttger aus dem Pengaron eine sehr schief nach vorwärts verlaufende Leiste, ist aber sonst sehr verschieden.

Geographische Verbreitung: *S. Neumayri* findet sich in den gelblich grauen Sandsteinen des Karlsstollens, welche auch zahlreiche Tellinen führen.

Verticale Verbreitung: ? Londonien Süd.

Zahl der verhandenen Stücke: Unicum.

Genus: CULTELLUS Schumacher 1817.

Eocän bis recent (9 Arten).

Es gibt nur 2 Species dieses Genus aus dem Parisien Nord.

Gümbel citirt zwar den *C. Cladarus* Bayan (*C. fragilis*), Dsh.) auch aus den Alpen; ich habe denselben aber nicht gefunden.

Genus: SOLEN Linné 1757.

Trias bis recent (34 Arten).

Es gibt bis jetzt 12 eocäne Arten des Genus *Solen*; Eine Art ist amerikanisch, 6 kommen im Eocän Nord und 9, darunter 5 diesem Gebiete eigenthümliche, im Eocän Süd vor, 4 sind somit gemeinsame Species.

Die verticale Verbreitung gibt folgendes Schema:

Bartonien u. höher Parisien Londonien

4 ╲ 2 ╱ 8 ╲ 1 ╱ 2

Gümbel führt 2 Species vom Kressenberge an.

Im oberen Eocän der Nordalpen findet sich 1 Species. Ich kenne folgende 2 Species:

1. *Solen cultellatus* Mstr.

1840. *Solen cultellatus* Mstr. in Goldf., Petref. Germ., p. 277, t. 159, f. 5.
1855. „ *angustus* Pict., Traité de paléont., vol. III, p. 354.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 151, n⁰. 2, t. VII, f. 4—6.
1861. „ *cultellatus* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb.. p. 598, n⁰. 104.
1863. „ *Dupinianus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 177.
1881. „ *angustus* Mourl., Geol. de la Belg., vol. II, p. 165.

Grössenverhältnisse: Pariser Exemplare messen 48mm Länge bei 8mm Breite; solche des Kressenberges 46mm Länge zu 8mm Breite zu 7mm Dicke.

„Schale verlängert-schmal, etwas cylindrisch, seitlich etwas zusammengedrückt, an den Extremitäten gleichmässig stumpf, mit vollständig parallelen Rändern, vorderer Rand durch eine schiefe, kleine Furche abgeschnürt; Valven glatt, Schloss klein, vorderer Muskeleindruck leicht zweitheilig.“ (Dsh.)

Deshayes, welcher sich wenig mit Steinkernen befasste, weist doch schon auf die Ähnlichkeit beider Species hin. Gümbel identificirt bereits beide und ich schliesse mich dieser Anschauung an. *Solen Dupi-*

nianus d'Orb., eine Albien-Species, mit welcher Schafhäutl diese Species identificirt, hat wohl mit dieser gar keine Ähnlichkeit.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *S. cultellatus* hat wenige ihm näherstehende Formen; von sämmtlichen Eocän-Species kommt ihm noch am nächsten der *S. gracilis* Dsh., allein auch dieser ist bedeutend verschieden.

Geographische Verbreitung: *S. cultellatus* findet sich im unteren Londonien des Pariser Beckens (1), ferner im Paniselien Belgiens. Im Eocän der Nordalpen kommt er, wenn auch nicht häufig, 2—3, im Emanuel-Flötze des Kressenberges vor.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord. Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 9.

2. *Solen obliquus* Sow.

Solen vagina var. Lamk. Mém. sur les foss. des env. de Paris, p. 255.
1832. „ *ambiguus* Desmoulins (non Lamk.), Act. de Bordeaux, p. 28, n⁰. 12.
1844. „ *obliquus* Sow., Min. Conch., t. 641, f. 2.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 392 (1848, p. 254).
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 88, t. II, f. 1.
1854. „ „ Morris, Cat. of. brit. foss., 2. éd., p. 224.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 153. n⁰. 5, t. VII, f. 1—3.
1861. „ *proximus* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alp.-Geb., p. 598, n⁰. 105.
1861. „ *obliquus* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 652.
1872. „ „ Tourn., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXX, p. 580.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. géol., vol. III, p. 71.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., n⁰. 6, p. 134.

Var. *a*. Dsh., p. 154: Etwas kürzer, hinten etwas niedergedrückt, Streifen keinen Wirbel bildend.
„ *b*. Dsh., p. 154: Form wie bei Var. *a*, aber seitlich weniger comprimirt, Oberfläche glatter, Streifen auf der Hinterseite leicht convex.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges	des Elendgrabens	vom Reiterbauer
Länge:	110^{mm} (var. 95)	51^{mm}	100^{mm}	149^{mm}
Höhe:	21 („ 22)	12·6	20	23
Dicke:	x	7	15	x

„Schale verlängert, schwach convex, vorne stumpf, durch eine schiefe, innen hervorragende Furche abgeschnürt, mit Anwachsstreifen, welche auf den hinteren, oberen Theile gerade, quer, abgebrochen und ziemlich regelmässig sind; Schloss vom Rande entfernt; Zähne ziemlich dick, kurz, vorderer Muskeleindruck verlängert-länglich, halbkreisförmig; hinterer fast dreieckig, randständig, vorne abgeschnitten; Pallialsinus kurz, wenig tief, am Grunde verlängert." Dsh.

Zwei Umstände sind es, die es hier für gerathen erscheinen lassen, von der Gümbel'schen Bestimmung abzugehen; die Exemplare des Kressenberges sind allerdings kleiner, aber dabei noch immer relativ breiter als selbst der *S. obliquus*, somit um so breiter, wie der von Gümbel angeführte *S. proximus*; ferner besitzen die Exemplare des Kressenberges alle eine tiefere Furche vorne, als, wie dieses bei dem *S. proximus* der Fall ist, und ist auch ihr Vorderrand schiefer. Die Exemplare des Kressenberges sind Schalenstücke, welche allerdings nicht so gut erhalten sind, wie die aus dem Elendgraben stammenden.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Der nächste Verwandte ist wohl *S. rimosus* Bell. aus dem Bartonien von Nizza; auch der recente *S. ambiguus* von den Antillen kommt unserer Species sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *S. obliquus* findet sich im Parisien und Bartonien des Pariser Beckens und im englischen Eocän. Aus den Nordalpen ist er bekannt, aus dem Max Querschlage des Kressenberges nicht häufig, ferner aus dem Elendgraben und vom Reiterbauer am Nordfusse des Untersberges (3—4).

Verticale Verbreitung: ?Londonien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 16 (incl. jener vom Nordfusse des Untersberges).

37. Familie: GLYCIMERIDAE Deshayes.

Von 5 Gattungen finden sich 4 bereits im Eocän vertreten, darunter folgende zwei im alpinen Eocän:

Genus: GLYCIMERIS Lamk. 1799.

Mesozoisch bis recent. (Etwa 10 Arten nach Reeve 1874.)

Den Regeln der Priorität zufolge gebührt diesem Genus obiger Name, obwohl sonst der Name Panopaea als der viel häufiger gebrauchte vorzuziehen wäre. M.-Eymar hat sich mit Panopaea eingehend befasst und sowohl im Jahre 1870 als im Jahre 1885 darüber publicirt.

Nach ihm existiren 34 tertiäre Species.

Ich kenne im Ganzen 22 eocäne Arten, darunter 2 amerikanische. 9 Species kommen im Eocän Nord, und etwa 18, darunter 11 diesem Gebiete eigenthümliche, im Eocän Süd vor, 7 Arten kommen in beiden Gebieten vor, von den amerikanischen Arten abgesehen.

Die verticale Verbreitung ergibt folgendes Schema.

Bartonien u. höher Parisien Londonien Suessonien

9 ╲3╱ 12 ╲3╱ 5 ╲1╱ 1

Gümbel führt vom Kressenberge 1 Species an, aus dem oberen Eocän 2, Schafhäutl gibt 5 Species an (zum Theile als *Pleuromya, Lutraria* und *Anatina* beschrieben), Mayer-Eymar führt aus der Schweiz 3 Fuchs aus dem Elendgraben 1 Species.

Ich kenne folgende 4 Arten:

1. *Glycimeris corrugata* Dix.

1847. *Panopaea corrugata* Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 392.
1850. „ „ Dixon, Géol. and foss. of. Sussex, p. 164 u. 224, t. II, f. 12.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 219.
1861?. „ *pyrenaica* Gümb., Geogn. Beschr d. bayr. Alpengeb., p. 652.
1863. *Pleuromya recurva* Schfhtl., Leth. geogn., p. 218, t. XXI, f. 8.
1869. *Panopaea corrugata* Fuchs, Conch.-Fauna von Kalinowka, p. 13, t. III, f. 8.
1874. „ „ cf. Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 134.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. h. k. geol. Reichsanst., n⁰. 6, p. 134.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, vol. II. p. 55.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 83.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 90 u. 169.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.
1878. „ „ v. Hantken, Kohlenflötze und Kohlenbergbau in Ungarn, p. 229.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 176 u. 190.
1885. „ „ M.-E.. Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 322.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	der Pyrenäen	von Braklesham	von Steinbach	vom Kressenberge	von Kalinowka
Länge:	40mm	60mm	50mm	33—62mm	65mm
Höhe:	35	31	27	21—31	53
Dicke:	x	x	x	16—26	x

„Quer-oval, verlängert, nahezu cylindrisch, etwas zusammengedrückt, Oberfläche concentrisch gewellt; Extremitäten abgerundet, fast geschlossen, Wirbel leicht hervorragend, stumpf, näher der Vorderseite.“ (Dix.)

Die Übereinstimmung der Exemplare vom Kressenberge ist eine gute. Ob die von Fuchs hieher bezogenen kurzen Individuen von Kalinowka hieher gehören, ist zweifelhaft, nachdem Dixon ausdrücklich angibt, dass diese Exemplare lang und quer-oval seien.

Die Abbildung, welche Schafhäutl hier gibt, ist gut.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Gl. corrugata* gehört in die Gruppe der *Gl. puella* Dix. und *Gl. Bachmanni* M.-Eymar etc., welche von M.-Eymar alle zur Reihe der *Gl. intermedia* Sow. gestellt werden;

sie stellt eigentlich nur eine etwas kleinere, etwas ungleichseitigere, vollständig gerunzelte Varietät dieser Species vor.

Geographische Verbreitung: *Gl. corrugata* findet sich in den Pyrenäen, im Eocän Englands, in in Kalinowka, in Ungarn. Im unteren Eocän der Nordalpen kommt sie in Steinbach und der Leugengen, sowie im Bartonien von Thun und im Elendgraben vor. Am Kressenberge findet sie sich selten im Liegenden des Ferdinands-Flötzes 2 und im Josef-Flötze. Hantken citirt sie aus dem Unter-Oligocän von Gran! Ich glaube jedoch, dass hier das Niveau zu hoch angegeben ist.

Verticale Verbreitung: Parisien Nord. Parisien Süd. Bartonien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 4.

2. *Glycimeris Heberti* Bosq.

1843. *Panopaea intermedia* Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 45, n⁰. 14, t. I, f. 10 (excl. syn.).
1844. „ „ Phil.. Tert. Verst., p. 7, n⁰. 3, p. 45, n⁰. 2.
1849. „ nov. sp., Hébert, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. VI, p. 466, n⁰. 1.
1850. „ *subintermedia* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. III, p. 19, n⁰. 577.
1852. „ *Heberti* Bosquet in Lyell, Belgiens Tertiärform. (Proc. géol. soc.), p. 307.
1854. „ sp., Grépin, Notes géol. sur le Jura benz., p. 40, 46.
1860. „ *Heberti* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 176, n⁰. 1, t. VI, f. 21, t. VIII, f. 12 u. var.
1863. „ *acuminata* Schfhtl., Leth. geogn.. p. 174, t. LXV^a, f. 2.
1874. „ *Heberti* Paul, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 321.
1874. „ „ Hoernes, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 239.
1875. „ „ Hoernes, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 83.
1878. „ „ v. Hantken, Hohlenflötze u. Kohlenbergbau in Ungarn, p. 206 u. 294.
1881. „ „ Mourl.. Géol. de la Belg., vol. II, p. 191 u. 199.
1885. „ „ M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 323 etc.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I des Pariser Beckens	II vom Kressenberge	III
Länge:	85mm	44mm	63mm
Höhe:	40	22	32
Dicke:	x	16	24

Schale länglich oval, quer, ungleichseitig, zart, gebrechlich, auf beiden Seiten gleich abgestumpft, an der Wirbelgegend regelmässig gefurcht-gefaltet, in der Mitte sehr zart gekörnt, hinten manchmal schief gestreift, Wirbel schwach aufgebläht, gegenüberstehend, spitz; Nymphen kurz, callös, aussen nicht hervorragend; Schlosszahn gross." (Dsh.)

Die Varietät ist hinten etwas schmäler, ihr Unterrand convexer. Ich beziehe eine Anzahl von Steinkernen aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges zu dieser Species, obwohl diese bisher nur aus einem höheren Niveau bekannt ist. Die Beschreibung Deshayes' ist insoferne nicht ganz correct, als die *Gl. Heberti* hinten immer etwas gespitzt erscheint.

Schafhäutl beschreibt sie als eine neue Species, ich glaube jedoch sehr mit Unrecht; die von ihm gegebene Abbildung zeigt die Conturen genau, nur fehlen die an der Schale immer sehr deutlich sichtbaren Furchen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar stellt diese Art in eine Reihe mit der amerikanischen *Gl. porrecta* Conr. und der *Gl. Suessi* M.-Eymar aus dem Vicentin; übrigens kommt sie auch der *Gl. Menardi* Dsh. sehr nahe, von welcher sie sich hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass ihr Hinterrand immer zugeschärft erscheint.

Geographische Verbreitung: *Gl. Heberti* findet sich in den oberen Sanden des Pariserbeckens, im Wemmelien und Tongrien Belgiens, in der Schweiz, im Oligocän Deutschlands, im Emanuel- und ? Ferdinand-Flötze des Kressenberges (2—3).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien, Ligurien, Tongrien.

Zahl der untersuchten Stücke: 7. Steinkerne.

3. *Glycimeris intermedia* Sow.

Taf. X, Fig. 12.

1822. *Mya intermedia* Sow., Min. Conch. (Ag., 1835, p. 116 non p. 440), t. 419, f. 2.
1824. *Carbula dubia* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 59, n⁰. 15, t. IX, f. 13, 14.
1839. *Panopaea Deshayesi* Valenc., Arch. du Mus. Monogr. du genre *Panopaea*, p. 20, t. IV, f. 2.
1840?. „ *intermedia* Goldf., Petref. Germ., p. 275, t. 158, f. 6 *a—c.*
1843. „ *dubia* Lea, New. foss. shells Tett., p. 10, t. XXXIV. f. 9.
1846. „ *intermedia* Prestw., Quart. Journ., vol. II, p. 230, ff. (auch 1847, p. 366, ff.).
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 205.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 303, n⁰. 123.
1850. „ „ Prestw., Geol. Journ., vol. VI, p. 259, ff.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 115, t. XIV, f. 9.
1852. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 256.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 230, n⁰. 124.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 219.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 369.
1855. „ „ Sism., Mem. Ac. Torino. p. 7.
1857. „ „ Prestw., Geol. Journ., vol. XIII, p. 122.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 177, n⁰. 2, t. VIII, f. 10, 11.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bair. Alpengeb., p. 298, 604. 652.
1863. „ *aequalis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 174, t. XLIV, f. 2.
1865. „ *intermedia* Schaur., Verz. d. Verst. Coburg., p. 218.
1868. „ „ Fuchs?, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 81.
1860. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 18 u. 34. n⁰. 4.
1878. „ „ Vincent, Ann. soc. malac., vol. VIII, p. 13.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, vol. II, p. 39.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 83.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 106, 111 115.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIII. Lief., p. 9.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 407.
1881. „ „ Mourl., Geol. de la Belg., vol. II, p. 156.
1885. „ „ Penecke, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., vol. XIV, p. 358.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens		von Steinbach		von Thun	von Reit	vom Kressenberge	von Bünde	
Länge:	69mm	120mm	60mm	80mm	120mm	55mm	103mm	65mm	119mm
Höhe:	36	57	31	41	60	28	53	40	59
Dicke:	18	x	x	x	x	12	42	28	40

Quer-länglich, etwas ungleichseitig, die Vorderseite etwa 2/5 der ganzen Länge betragend; beide Extremitäten sind beinahe gleich abgestumpft, die hintere weit klaffend. Die Wirbel sind gross, hervorragend, convex, gegenüber und sehr genähert; der Oberrand ist gerade bei alten Individuen aber concav, der Unterrand diesem parallel. Auf der Oberfläche zeigen sich ziemlich regelmässige Furchen, sowie Anwachsstreifen und unabhängig von diesen eine Reihe von linearen Granulationen. Der Schlossrand ist ziemlich dick und trägt jederseits einen Zahn. Die Nymphen sind dick, convex, wenig vorspringend und durch eine tiefe Furche getrennt.

Die Bestimmung ist vollständig sicher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Bezüglich dieser verweise ich auf das bei *Gl. corrugata* Bemerkte.

Geographische Verbreitung: *Gl. intermedia* findet sich im Eocän Englands, Belgiens, Frankreichs, sowie in La Palarea und Dego, auch im Unteroligocän Deutschlands. Im Gebiete der Nordalpen kommt sie vor in der Schweiz in Thun, zu Blangg, im Euthal, und an der Fähnern, Steinbach *a—d* 2; in Baiern am Grünten, im Emanuel- und Christoph-Flötze des Kressenberges, in Oesterreich in Mattsee Schichte III selten.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord Parisien Süd, Parisien Nord, Bartonien Süd, Tongrien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 8.

4. *Glycimeris Wateleti* Desh.

1860. *Panopaea Wateleti* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 179, t. VIII, f. 1, 2.
1860. „ „ M.-E., Cat. syst., p. 18 u. 33, n⁰. 6.
1863. *Lutraria longissima* Schfhtl., Leth. geogn., p. 178, t. VIII, f. 12.
1874. *Panopaea Wateleti* M.-E., Vierteljahrschr. d. Zürch. naturf. Gesellsch., p. 322.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges	von Mattsee
Länge:	100mm	88mm	75mm
Höhe:	43	40	32
Dicke:	x	28	27

„Quer-verlängert, schmal, ungleichseitig, Schale zart, gebrechlich, dick, an den Extremitäten gleichmässig stumpf, vorne beinahe geschlossen, wenig klaffend, unregelmässig quer gestreift, an den Wirbeln zart gefaltet, in der Mitte dicht gestreift bis granulirt, mit unregelmässig zerstreuten Körnern auf den Seiten, Wirbel klein, gegenüber; Oberrand dem Unterrand parallel; Schloss schmal, einzähnig; Nymphen verlängert, schmal, callös, durch eine tiefe Furche abgetrennt." (Dsh.)

Auch diese Bestimmung ist eine ziemlich sichere, die Gestalt eine gut übereinstimmende.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Gl. Wateleti* gehört ebenfalls in die Gruppe der *Gl. intermedia.*

Geographische Verbreitung: *Gl. Wateleti* findet sich im Londonien des Pariserbeckens, im Eocän der Nordalpen kommt sie im Ferdinand-Flötze des Kressenberges (1) und in Mattsee Schichte III (1) vor.

Verticale Verbreitung: Londonien Nord, Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Steinkerne.

Genus: PANOMYA Gray.

Eocän bis recent, überall selten.

1. *Panomya margaritacea* Lamk.

1818. *Glycimeris intermedia* Lamk., Anim. sans Vert., vol. V, p. 458.
1835. *Clavagella Lodoiska* Caillat, Descr. de quelqu. nouv. esp. de coqu. foss. Grignon, p. 1, n⁰. 1, t. IX, f. 9.
1835. „ sp. Desh. in Lamk., Anim. sans. Vert., 2. éd., vol. VI, p. 68.
1839. *Panopaea margaritacea* Valenc., Arch. du Mus. Monogr. du genre *Panopaea*, p. 29. t. V, f. 2.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 906.
1850, *Clavagella Lodoiska* Bronn, Prodr. de paléont., vol. II, p, 373, n⁰. 729.
1860. *Panopaea margaritacea* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 178, n⁰. 3, t. VIII, f. 3—6 u. var.
1863. *Anatina astieriana* Schfhtl., Leth. geogn., p. 175, t. LXV^b, f. 19.
1870. *Panopaea margaritacea* M.-E., Cat. syst., p. 27 u. 46, n⁰. 28.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens		vom Kressenberge
Länge:	48mm	var. 45mm	16mm
Höhe:	24	25	8

Querverlängert, gleichseitig (?), etwas dick, vorne stumpf, ziemlich geschlossen; hinten abgeschnitten, sehr stark klaffend, innen perlmutterglänzend, aussen an den Wirbeln zart radial granulirt, mit granulirten, gewellten Linien, deren Körner hinten regelmässig sind; Schlossrand gerade, einfach zahnlos; Nymphen verlängert, callös; Muskeleindrücke sehr klein, abstehend; Mantellinie breit unregelmässig, Mantelbucht kurz, schmal, schief abgegrenzt." (Dsh.)

Die Varietät ist hinten breiter, verlängert, daher noch ungleichseitiger als der Typus; übrigens darf auch für denselben nicht vollständige Gleichseitigkeit in Anspruch genommen werden, wie Deshayes angibt.

Das aus dem Kressenberge bekannte Exemplar stimmt am besten mit dieser Species; es ist ein Abdruck mit Schalenresten, und zwar eine linke Valve, welche allerdings viel kleiner ist, als die sonst angegebenen

Maasse zeigen. Aber der Umstand, dass diese Schale wenig klaffend ist, dass sie perlmutterglänzend ist, sowie Spuren der unterbrochenen Mantelbucht weisen unbedingt auf diese Art.

Schafhäutl's Bestimmung braucht in diesem Falle keine nähere Besprechung, auch seine Abbildung ist nicht gut.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *P. margaritacea* gehört nach M.-Eymar zum Subgenus *Chaenopaea* (Genus *Panomya* Gray), welches ausser anderen durch die miocäne *P. foliola* M.-E. und die recente *P. norvegica* repräsentirt wird, und welches sich durch den Besitz einer unterbrochenen Palliallinie und perlmutterglänzende Schale auszeichnet.

Geographische Verbreitung: *Gl. margaritacea* findet sich bis jetzt nur im Parisien des Pariser Beckens. Das Unicum vom Kressenberge stammt aus den schwarzen Mergeln des Jobstenbruches? (tiefste Schichte). Schafhäutl gibt schwarze Mergel zwischen Max- und Josef-Flötz an. Ich kenne dort nur graue Stockletten und lichtgraue Mergel.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord.

Genus: SAXICAVA Fleuriau de Bellevue 1802.

Eocän (ob tiefer?) bis recent (circa 15 Arten).

Es finden sich im Ganzen 6 Eocänspecies, darunter 1 amerikanische.

Genus: ACTINOMYA M.-E. 1870.

Es existirt eine amerikanische Eocänspecies.

38. Familie: **PHOLADOMYIDAE** Desh.

Von 6 Gattungen existirt im Eocän nur mehr Eine. Die Familie ist im Aussterben begriffen.

Genus: PHOLADOMYA Sow. 1823.

Von der Trias bis recent. (1 Art von den Antillen.)

So ausgezeichnet die Monographie von Moesch (Abhandl. d. Schweiz, Paläont. Gesellsch., vol. I und II, 1874 u. 1875) bezüglich der mesozoischen Pholadomyen ist, so kann doch ein gleiches bezüglich der jüngeren Arten nicht behauptet werden. Nach Moesch existiren 9 tertiäre Pholadomyen; mir sind heute bereits aus dem Eocän allein 30 Arten bekannt. Von diesen finden sich 4 im Parisien Nord; im Parisien Süd kommen 27 Species, darunter 25 diesem Gebiete eigenthümliche, im Eocän Amerika's ebenfalls 1 Species vor, so dass im Ganzen 30 Arten bekannt sind, nachdem 2 Arten im Eocän Süd und Nord gemeinsam vorkommen.

Die verticale Verbreitung gibt folgendes Schema:

Bartonien u. höher   Parisien   Londonien   Suessonien

14 ╲2╱ 12 ╲1╱ 5 ╲1╱ 2

Mayer-Eymar führt von der Stöckweid 1 Art an. Gümbel gibt nur 1 neue Species an, Schafhäutl 3 (davon 2 als *Lutraria*); aus dem Ober-Eocän führt Gümbel ebenfalls 1 Species an.

1. *Pholadomya Alpina* Math.

Taf. XII, Fig. 7.

1842. *Pholadomya alpina* Math., Cat. méth. et descr. des foss. etc., p. 136, t. XI, f. 8.
1843. „ *arcuata* Agass.. Ét. crit., t. 2 *b*, f. 1—8.
1845. „ „ Chenu, Illustr. Conch., t. II, f. 1—3.
1850. „ *alpina* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. III, p. 98, n⁰. 1897.
1820. „ *subarcuata* d'Orb., Prodr. de paléont., vol. III, p. 98, n⁰. 1838.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 686, 690, 693, 706, 713, 745, 752.
1867. „ „ M.-E., Cat. syst., II, p. 34 u. 73, n⁰. 6.
1870. „ „ Hoernes, Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. IV, p. 51, t. IV, f. 1, 2 (Siehe dort auch weitere Synonyma.)

1874. *Pholadomya subarcuata* Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 114.
1875. „ „ Moesch, Monogr. d. Pholadom., II. Th., p. 131, t. 37, f. 4,5, t. 38, f. 6, t. 39, f. 7—12, t. 40 f. 1,2.
1875. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 49.
1878. „ „ Hilber, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 333.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von St. Gallen	von Casinelle	von Bayonne	des Kressenberges	des Wiener Beckens
Länge:	30—54mm	54mm	70mm	29mm	90mm
Höhe:	17—28	34	43	17	60
Dicke:	15·5—29	x	34	15	50

„Quer-elliptisch, ziemlich bauchig, vorne schief abgerundet, hinten niedergedrückt etwas rundlich, mit 12—36 ziemlich nackten Rippen, von denen einige vordere senkrecht stehen, die übrigen nach rückwärts laufen. Schlossrand nach hinten etwas aufsteigend. Unterrand in der Mitte ziemlich gerade; Wirbel breit, ziemlich vorne, mit runden Falten.“ (Hoern.)

Ph. Alpina ist nach Moesch eine ausserordentlich variable Species. Das Unicum vom Kressenberge ist ziemlich gut erhalten und gleicht fast vollständig dem von Moesch aus St. Gallen abgebildeten Exempalare T. 39, f. 11. Gümbel citirt (l. c. p. 660) vom Kressenberge aus dem Ludwig-Querschlage eine *Ph. Muensteri* n. sp., welche er in die Nähe unserer Art stellt. Ich habe dieselbe nicht gesehen, und es findet sich in der Pauer'schen Sammlung nur diese *Pholadomya* allein, auf welche Gümbel's Beschreibung passt. Der Fundort ist aber ein anderer als der angegebene.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Moesch stellt diese Species in die Nähe der *Ph. Puschi* und hofft, dass sie über kurz oder lang mit den *Ph. Puschi* vereinigt werden wird. *Ph. Alpina* ist aber immer gröber und sparsamer berippt als die *Ph. Puschi*.

Geographische Verbreitung: *Ph. Puschi* findet sich in der Schweiz in St. Gallen, in Italien (Casinelle), sowie in den Pyrenäen.

Aus den Alpen ist sie bekannt aus der älteren Molasse vom Peissenberge und von Traunstein und aus der jüngeren von Ortenburg; aus dem Jobstenbruche des Kressenberges stammt ein Stück.

Verticale Verbreitung: Parisien ?Süd, Tongrien Süd, Ligurien, Aquitanien etc.

Zahl der untersuchten Stücke 1.

2. *Pholadomya Halaënsis* ? d' Arch.

1850. *Pholadomya Halaënsis* d'Arch.; Hist. des progrès de la geol., vol. III, p. 256.
1854. „ „ d'Arch. et Haime, Les num. de l' Ind., t. II, p. 233, t. XVI, f. 1.
1875. „ „ Moesch, Monogr. d. Pholadom., II. Th., p. 128.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Hala	vom Kressenberge
Länge:	50mm	43mm
Höhe:	26	24
Dicke:	21	20

Beilförmig, an den Extremitäten etwas klaffend, sehr ungleichseitig und quer. Vorderseite sehr kurz und abgerundet, Hinterseite schmäler und dünner; Unterrand breit geschwungen, Oberrand ein wenig concav. Wirbel sehr abgerundet, im vorderen Viertel gelegen; von denselben laufen 7—8 strahlenförmige, ungleiche, ungleich abstehende, mehr weniger schwache Rippen aus, welche von concentrischen Falten gekreuzt sind; letztere werden gegen die obere hintere Partie breiter und deutlicher.

Die Gestalt des vom Kressenberge vorliegenden Minimum, stimmt, wie Maasse und Abbildung zeigen, gut; nicht so sieht es mit der Sculptur aus; eine radiale Berippung ist zwar ebenfalls angedeutet, die concentrischen Furchen sind aber jedenfalls stärker, als bei dem von d'Archiac abgebildeten Exemplare; immerhin ist aber

dieser eine Umstand nicht genügend, um hier eine neue Species aufzustellen; ich stelle sie daher unter (?) zur obigen Art.

Verwandtschaftliche Beziehungen: d'Archiac stellt die *Ph. Halaënsis* in die Nähe der *Ph. plicata* Mellev., welche eine Lyonsia ist. Der Vergleich ist aber nicht gut; ich glaube vielmehr, dass sich unsere Art vielmehr an ältere Formen mit begrenzten Schildchen (vide Moesch) anlehnt. (siehe auch unten *Ph. pholadoides* M.-E.)

Geopraphische Verbreitung: *Ph. Halaënsis* findet sich im weisslichgelben Kalke von Hala 1, ferner im Emanuel-Flötze des Kressenberges 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der vorhandenen Exemplare 1. Steinkerne.

3. *Pholadomya nummulitica* n. sp.

Taf. XI, Fig. 2.

Grössenverhältnisse: Länge 86mm, Höhe 42mm, Dicke 83mm.

Quer oval, aufgebläht, cylindrisch, sehr ungleichseitig; die grösste Dicke liegt unmittelbar hinter den stumpfen, breiten, niedergedrückten Wirbeln, diese selbst befinden sich im ersten Viertel der ganzen Länge. Vorderrand schief abfallend, etwas ausgerundet, Unterrand gerade, dann rasch ansteigend, Schlossrand ziemlich gerade, etwas convex. Oberfläche der vorne und hinten klaffenden Schale mit 16 radialen Rippen bedeckt, welche auf den mittleren Schalentheil beschränkt sind, und vordere und hintere Schalenpartie freilassen. Überdies finden sich unregelmässig concentrische Anwachsstreifen. Die Mantelbucht ist ziemlich breit und offen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Es liegen nur zwei Steinkerne von Mattsee Schichte II vor. Ich wollte sie anfänglich zu *Ph. speciosa* stellen; der Vorderrand ist jedoch nicht abgeschnitten, sondern springt vor, sogar noch mehr als dies bei *Ph. Alpina* der Fall ist, welcher Species sie entschieden am nächsten steht.

Geographische Verbreitung: *Ph. nummulitica* findet sich bis jetzt nur in Mattsee Schichte II.

Verticale Verbreitung: ? Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

4. *Pholadomya pholadoides* M.-E.

1867. *Pholadomya pholadoides* M.-E., Cat. syst., p. 62, n⁰. 4.

Grössenverhältnisse: 85mm Länge zu 45mm Höhe.

Sehr lang, bauchig, ziemlich cylindrisch, sehr ungleichseitig, in der Mitte radial-gerippt?; Vorderseite sehr kurz, abgerundet; hintere verlängert, schief abgeschnitten, klaffend, Schloss und Unterrand nahezu parallel, Wirbel genähert, schief niedergedrückt, , etwas aufgebläht, stumpf.

Mir ist das Original zu dieser Bestimmung nicht zugänglich gewesen. Mayer-Eymar gibt an, dass der Erhaltungszustand ein schlechter sei und diese Art in die Nähe der *Ph. speciosa* und *Halaënsis* zu stellen sei.

Geographische Verbreitung: *Ph. pholadoides* findet sich an der Stöckweid (Schweiz).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

5. *Pholadomya Puschi* Goldf.

Taf. XI, Fig. 3 u. 4.

1837. *Pholadomya subfidicula* v. Hauer, Neues Jahrb. f. Mineral., p. 422, n⁰. 182.
1840. „ *Puschi* Goldf., Petref. Germ., vol. II, p. 273, n⁰. 27, t. 156, f. 3.
1840. „ *quaesita* Michel., Ét. sur le mioc. inf. de l' Ital. sept., t. V, f. 1, 2.
1840. „ *Delbosi* Michel., Ét. sur le mioc. inf. d l' Ital. sept., t. V. f. 3.
1840. „ *corbuloides* Michel., Ét. sur le mioc. inf. de l' Ital. sept., t. V, f. 4. 5.
1840. „ *virgula* Michel., Ét. sur le mioc. inf. de l' Ital. sept., t. V, f. 18, 19.
1847. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 208.

1848. *Pholadomya Puschi* Bronn, Index palaeont., vol. II, p. 963.
1850. „ „ ?d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 321, n⁰. 445.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., t. IV, p. 230, n⁰. 127 (auch Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., 1865, p. 147.
1852. „ „ v. Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. III *a*, p. 193 (vol. III *b*, p. 91, Haszlinski).
1854. „ „ d'Arch. et Haime, Descr. des num. de l' Inde, p. 232 (auch Fredden 1880, Mem. of Geol. Surv. Ind., vol. XVII, p. 201).
1855. „ „ Sism., Mem. Ac. d. Torino, p. 7.
1855. „ „ Prestw., Bull. soc. geol. Fr., 2. sér., vol. XII, p. 388.
1859. „ „ d'Arch, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 787.
1862. „ *Münsteri*? Zittel, Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch., vol. LXVI, p. 388.
1863. „ *Esmarki* Schfhtl., Leth. geogn., p. 173, t. XLIII, f. 11 *a*.
1865. „ *Puschi* Schaur., Verst. Coburg, p. 216, t. XXI, f. V.
1867. „ „ Mayer, Cat. syst. etc, 2. Cap., p. 38 u. 64.
1867. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, V. Lief., p. 165 (auch Verh. der k. k. geol. Reichsanst., 1867, p. 221.)
1870. „ „ Hochst., Jahrb. d k. k. geol. Reichsanst., vol. XX, p. 375.
1870. „ „ Schloenb., Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 105.
1870?. „ „ Fuchs, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch., vol. XXX, p. 18.
1871. „ „ v. Hantken, Mitth. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., p. 87.
1871. „ „ Hoffm., Mitth. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., p. 224, 229.
1871. „ „ Pavay, Mitth. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. (Ref. Fuchs, Verh., 1871, p. 345).
1872. „ „ Tourn., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXX, p. 500.
1873- „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 3 u. 7.
1874. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., n⁰. 6, p. 130, 132, 134.
1875. „ „ Moesch pars, Monogr. d. Pholadom., II. Th., p. 115, t. 35, f. 4, t. 36, f. 7, t. 37, f. 1—3, 7, 9.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 36, 39, 43.
1878. „ „ v. Hantken, Kohlenflötze und Kohlenbergbau in Ungarn, p. 189 u. 236.
1878. „ „ Hoern., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 32.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von England	von Osnabrück	der Tatra	vom Kressenberge	von Mattsee
Länge:	64mm	98mm	43mm	29—46mm	44mm
Höhe:	25	61	24	18—31	25
Dicke:	31	78	x	15—36·5	21

Gleichklappig, sehr ungleichseitig, quer-oval; der Schlossrand ist mehr weniger concav; der Unterrand convex; der Vorderrand steil abfallend, nur unter den Wirbeln zeigt sich eine kleine Ausbauchung; Hinterseite verlängert, abgerundet. Vorne und hinten klaffend. Wirbel hoch, etwas nach vorne gedreht. Lunula und Area deutlich. Schale perlmutterglänzend, sehr zart, mit concentrischen Anwachsstreifen und 15—30 radialen Rippen bedeckt, welche aber Vorder- und Hinterseite frei lassen und durch ihr starkes Hervortreten der Schale eine gitterförmige Sculptur geben. Die Form dieser Rippen ist sehr verschieden, sie sind bald höckerig und gerundet, bald glatt und schneidend.

Ph. Puschi ist eine ausserordentlich variable Form. Die Individuen des Kressenberges stimmen mit den typischen Formen ganz überein und sind sehr gut erhalten; das von Mattsee vorliegende Unicum nähert sich durch die Beschaffenheit der Rippen, sowie dadurch, dass diese auch den ganzen Vorderrand bedecken, bereits der miocänen *Ph. Weissi*.

Moesch führt die *Ph. rectidorsata* Hoern. auch unter den Synonymen an; ich möchte diess doch etwas bezweifeln.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Ph. Puschi* hat als nächstverwandte Form *Ph. Esmarki* Nils., mit welcher sie auch Schafhäutl identificirte; übrigens steht ihr jedenfalls auch die *Ph. margaritacea* Sow. in gewissen Formen ausserordentlich nahe.

Geographische Verbreitung: *Ph. Puschi* ist ausserordentlich verbreitet; sie findet sich zunächst in den Pyrenäen, in der Umgebung von Dax und Bayonne, in Italien: Dego, Carcare etc., Laverda, in Ungarn,

Siebenbürgen, Türkei, Südrussland, am Aralsee und in Indien, jedoch auch im deutschen und englischen Oligocän.

Im Alpengebiete findet sie sich in der Schweiz in Luzern, St. Gallen und im Eugenthale des Pilatus, sowie am Kressenberge in einem grauen, etwas glimmerhaltigen Sandstein, ohne nähere Angabe nicht selten, ferner in Mattsee Schichte III 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd, Tongrien Süd, Tongrien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 8.

6. *Pholadomya Schafhäutli* n. n.

Taf. XI, Fig. 1.

1863. *Lutraria cuneata* Schfhtl., Leth. geogn, p. 173, t. XXXIX, f. 4.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III
Länge:	49mm	70mm	93mm
Höhe:	30	52	62
Dicke:	21	32	49

Gleichklappig, sehr ungleichseitig, länglich aber auch ziemlich hoch. Der Schlossrand ist concav; die stumpfen Wirbel sind schwach entwickelt, nicht eingerollt, Vorder- und Hinterseite wenig klaffend, erstere viel dicker als die zugeschärfte Hinterseite und befindet sich die grösste Dicke dieser Art etwas hinter den Wirbeln. Vorderrand ausgerundet, mit dem Schlossrand einen Winkel bildend, welcher grösser als ein rechter ist.

An einigen Exemplaren findet man concentrische Anwachsstreifen, sowie Spuren einer radialen Berippung, ohne dass deren nähere Beschaffenheit angegeben werden könnte.

Die Mantellinie verläuft dem convexen Unterrande parallel und besitzt eine breite tiefe Bucht; der vordere Muskeleindruck ist länglich, der hintere rund.

Schafhäutl's Abbildung ist hier vollständig ungenügend. Auch existirt ein eigentlicher Kiel nicht, wie er in der Beschreibung angibt.

Der Speciesname *cuneata* konnte nicht beibehalten werden, weil er bereits an die *Ph. cuneata* aus dem Eocän Englands und Frankreichs von Sowerby vergeben ist. Moesch benennt allerdings diese Species *Ph. margaritacea*. Nachdem aber Sowerby selbst die Änderung des Namens vorgenommen, glaube ich, dass es richtiger ist, den Namen *cuneata* für *margaritacea* beizubehalten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Ph. Schafhäutli* steht der jurassischen *Ph. lineata* Goldf., der cretacischen *Ph. Collombi* Coq. sehr nahe.

Geographische Verbreitung: *Ph. Schafhäutli* findet sich bis jetzt nur im Ferdinand- und Josef-Flötze des Kressenberges nicht selten.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 15. Steinkerne.

7. *Pholadomya speciosa* Mstr.

Pholadomya speciosa Mstr. (Sammlung.)
1852. „ „ Schfhtl., Neues Jahrb. f. Mineral., p. 160.
1863. *Lutraria speciosa* Schfhtl., Leth. geogn., p. 172, t. XXXIX, f. 3.
1863. „ *navalis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 173, t. LXV a_2, f. 1.
1867. *Pholadomya speciosa* M.-E., Cat. syst., II., p. 39 u. 61, n⁰. 3.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	I	II	III	IV	V von Mattsee
Länge:	73mm	57mm	97mm	108mm	97mm
Höhe:	39	35	57	60	60
Dicke:	39	x	45	48·5	45?

Stumpf-oval, bauchig, etwas cylindrisch, sehr ungleichseitig, ziemlich glatt, oben schwach und wenig gerippt; Vorderseite kurz, abgerundet oder etwas abgeschnitten; Hinterseite verlängert, ein wenig verschmälert, etwas abgeschnitten, klaffend; Unterrand breit geschwungen, beinahe gerade; Wirbel aufgeblasen, stumpf; Mantelbucht tief, offen.“ (M.-E.)

Auch hier sind die Abbildungen nicht ganz zutreffend.

Alte Individuen sind wenig klaffend und erinnern der Form nach sehr an *Ph. rectidorsata* Hoern.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar stellt *Ph. speciosa* in die Nähe der *Ph. Halaënsis.* Moesch hat diese Species merkwürdigerweise nicht berücksichtigt.

Geographische Verbreitung: *Ph. speciosa* findet sich im Flötze des Kressenberges nicht selten (1), sowie in Mattsee ?Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 15.

7. *Pholadomya (Homomya) sulcata* n. sp.

Taf. IX, Fig. 5.

Grössenverhältnisse:

	I	II	III
Länge:	21mm	x	41mm
Höhe:	14	23mm	25
Dicke:	11	18	20

„Quer-oval, sehr ungleichseitig, dick, wenig klaffend, mit ziemlich steil abfallendem, unten etwas vorgezogenem Vorderrande, schwach convexem Unterrande, schön geschwungenem Hinterrande und etwas concavem Schlossrande. Von den ziemlich stumpfen niedergedrückten Wirbeln verläuft ein schwacher Kiel nach hinten. Die Oberfläche zeigt keinerlei Spur einer Radialstreifung, jedoch eine mehr weniger regelmässige concentrische Runzelung.

Einige der vorhandenen Stücke zeigen sogar noch Reste der papierdünnen Schale.

Das Vorkommen einer echten *Homomya* im Eocän ist eine interessante Erscheinung. Viele Glycimeriden der Kreide mögen zu diesem Subgenus gehören.

Vorläufig steht diese Art sehr isolirt da, und weiss ich keine Verwandte anzugeben.

Geographische Verbreitung: *Ph.* (*Hom.*) *sulcata* findet sich ?als Unicum (I) im Emanuel-Flötze des Kressenberges; in Mattsee Schichte III kommt sie nicht sehr selten vor (2—3).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 8. Steinkerne, zum Theile mit Schalenresten.

39. Familie: **ANATINIDAE** Gray.

Von 12 Gattungen sind 5, darunter bis jetzt nur 2 in dem südlichen Eocän vertreten.

Genus: ANATINA Lamk. 1809.

Kreide bis recent.

Es sind nur 3 Species dieses Genus aus dem Eocän bekannt, darunter eine amerikanische; Schafhäutl's Anatinen sind ein *Solecurtus* und eine *Glycimeris*; Bellardi's *Anatina* ist eine *Thracia.*

Genus: THRACIA Leach 1824.

Von der Trias bis recent (13 Arten in europäischen Meeren).

Von 19 Eocän-Species dieses Genus finden sich 11 im Eocän-Nord und 7 im Eocän-Süd, 1 in Amerika.

Die verticale Verbreitung ist folgende:

Bartonien	Parisien	Londonien	Suessonien
10 \ 3 / 8		1	2

Im Nord-Eocän findet sich eine Species, diese wird auch von Mayer-Eymar und Fuchs citirt.

1. *Thracia Bellardii* Pict.

1852. *Anatina rugosa* Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 233, nº. 130, t. XVI f. 13.
1852. „ *bifida* Schfhtl., Neues Jahrb. f. Mineral., p. 160.
1855. „ „ Sism., Dego und Carcare (Mem. Ac. reale Torino), p. 7.
1855. *Thracia Bellardii* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 402 t. LXXIII, f. 19.
1861. *Anatina rugosa* Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 652.
1867. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 194.
1869. „ „ Fuchs, Conchilienfauna von Kalinowka, p. 13, t. III, f. 9.
1869. „ „ Fuchs, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., p. 252.
1869. „ „ v. Koenen, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch,, p. 593.
1870. „ „ Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., nº. 6, p. 132 u. 134.
1871. „ „ v. Hantken, Földtany Közlöni, vol. I (Ref. Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., 1871, p. 342.
1877. *Thracia Bellardii* Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 106.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 83.
1878. *Anatina rugosa* v. Hantken, Kohlenflötze und Kohlenbergbau in Ungarn, p. 229.
1878. „ „ Hoernes, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 32.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von La Palarca	vom Kressenberg	vom Untersberg	von Mattsee	von Traktemirow
Länge:	45mm	45mm	40mm	42mm	57mm
Höhe:	30	31	25	27	31
Dicke:	x	15·5	12	14	x

„Schale länglich-oval, ungleichseitig, schwach convex, concentrisch gefurcht; Vorderseite convex abgerundet, Hinterseite zusammengedrückt, geflügelt. Schlossrand lang, ziemlich gerade; Hinterrand abgestutzt; Unterrand lang, ziemlich gerade, vorne abgerundet; Wirbel sehr klein.

Bereits Pictet hat im Jahre 1855 in richtiger Weise das Genus rectificirt. Merkwürdigerweise blieb aber dies ganz unbeachtet, bis Mayer-Eymar im Jahre 1877 die Sache aufgriff.

Die Exemplare der Nordalpen stimmen vollständig mit unserer Art. Anders ist dies mit den Vorkommnissen von Kalinowka. Wenn die Zeichnung correct ist, ist es sehr fraglich, ob wir es mit dieser Art zu thun haben; nicht einmal das Genus ist dann sicher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Th. Bellardii* steht wohl am nächsten der *Th. rugosa* Bell., welche einem höheren Niveau angehört und auch sonst in Manchem abweicht. Eine ähnliche Form besitzt ferner *Anatina Fuchsi* Hoern.

Geographische Verbreitung: *Th. Bellardii* findet sich in La Palarea, Ungarn, sowie ? zu Traktemirow in Russland nicht selten, ferner in der Schweiz in Blangg Schichte *a*—*c* 2, dann am Grünten, am Kressenberge im Ferdinand und Emanuel-Flötz und Christoph-Hangenden, am Untersberg und in Mattsee Schichte III, sehr selten im Elendgraben.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Bartonien Süd. Tongrien?.

Zahl der untersuchten Stücke 45. Steinkerne.

Genus LYONSIA Turton 1822.

2 Eocän-Species aus dem Pariser Becken.

Genus: POROMYA Brug. 1789.

10 Eocän-Species aus dem Eocän Nord.

Genus: PANDORA Brug. 1844.

3 Eocän-Species aus dem Eocän Nord.

40. Familie: MACTRIDAE Desh.

Von 7 sicher aufgestellten Gattungen finden sich im Eocän 3, darunter 2 im Eocän der Nordalpen.

Genus: MACTRA Linné 1767.

Oberer Jura bis recent. (125 Arten in den Meeren aller Zonen.)

Es existiren im Ganzen 27 Eocän-Species dieses Genus, darunter 9 amerikanische. Von den restirenden Species finden sich 10 im Eocän-Nord und 11 im Eocän-Süd, 3 Arten sind gemeinsam.

Ihre verticale Vertheilung, von den amerikanischen abgesehen, ist folgende:

Bartonien u. höher Parisien Londonien Soissonien

9 ╲2╱ 7 ╲1╱ 4 1

Mactra ist bisher nur aus dem Eocän der Schweiz bekannt und finden sich folgende zwei Species:

1. *Mactra deperdita* M.-E.

1877. *Mactra deperdita* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 38 u. 82, t. I, f. 25.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Länge 25mm, Höhe 18mm, Dicke 9mm.

„Schale dreieckig, quer verlängert, flach gewölbt, fast gleichseitig dünn, glatt und glänzend, gegen die Seiten hin fein quergestreift. Vorderseite leicht concav. Hinterseite, die längere, etwas gebogen, stumpfkantig und am Ende stumpf, zweieckig. Pallialseite in flachem Bogen, Wirbel etwas stumpf und schief.“ M.-Eymar.

Verwandtschaftliche Beziehungen: M.-Eymar stellt diese Species in die Gruppe der recenten *M. depressa* L.; sie besitzt zwar eine gewisse Ähnlichkeit mit der *M. recondita* Desh. aus dem Parisien, doch sind die Längenverhältnisse von Vorder- und Hinterseite gerade umgekehrt. Auch die ihr sonst nahestehende *M. Loustanae* Bayan ist doch gut von ihr unterschieden.

Geographische Verbreitung: *M. deperdita* findet sich sich bis jetzt in Steinbach in der Schweiz als Unicum.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

2. *Mactra superba* M.-E.

Taf. XII, Fig. 1.

1873. *Mactra compressa* M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 81.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.

Grössenverhältnisse: 78mm Länge, 61mm Höhe.

„Schale gross, dreieckig, etwas länger als hoch, ungleichseitig, dünn mit ziemlich starken Anwachsstreifen versehen. Vorderseite etwas concav, nach vorne verschmälert, Hinterseite gebogen, stumpfkantig abgerundet, Pallialseite flach gebogen. Wirbel spitz und schief.

M.-Eymar fasste diese Art anfänglich nur als eine grosse Varietät der *M. compressa* Desh. auf; jetzt hat er aber erkannt, dass unsere Species neu ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *M. superba* steht jedenfalls der *M. compressa* Desh. sehr nahe, ist aber etwas länger als diese, und besitzt eine viel kürzere Vorderseite. Sehr nahe steht ihr auch die recente *M. striarella*.

Geographische Verbreitung: *M. superba* findet sich als Unicum zu Steinbach *a*—*c* 1, der Leugengen und in den Fähnern.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Genus: LUTRARIA Lamk. 1799.

Von den bisher bekannten zwei eocänen Lutrarien ist eine amerikanisch, eine entfällt auf das südliche Eocän. Das Vorkommen dieser Gattung im Unter-Eocän ist überhaupt sehr fraglich. Gümbel citirt zwar die hohe *L. oblonga* Chemn. (*solenoides* Lamk.) vom Kressenberge, ich habe diese nicht gefunden (siehe oben *Gari Haueri*).

Genus: CARDILIA Desh. 1860.

1 Species aus dem Eocän-Nord.

41. Familie: **MYIDAE** Desh.

Von 16 hieher gehörigen Arten finden sich nur folgende 4 im Eocän:

Genus: SPHENIA Turton.

26 Arten aus dem Eocän, 19 aus dem Eocän-Nord, 5 aus dem Eocän-Süd.

Genus: CORBULOMYA Nyst 1847.

8 Arten aus dem Eocän-Nord, 1 aus dem Eocän-Süd.

Genus: CORBULA Brug. 1792.

Trias bis recent. (Über 60 grösstentheils tropische Meere bewohnende Arten.)

Es gibt im Ganzen 52 eocäne Arten dieses Genus, darunter 11 amerikanische. Von den restirenden 41 entfallen 29 auf das Eocän-Nord, 39 auf das Eocän-Süd und 26 sind gemeinsam.

Die verticale Verbreitung der Arten der alten Welt ist folgende:

Bartonien Parisien Londonien Suessonien

10 ╲ 6 ╱ 27 ╲ 4 ╱ 7 ╲ 1 ╱ 8

Aus dem unteren Eocän der Nordalpen kenne ich 6 Arten, darunter 3 neue.

Gümbel führt keine Species an, Schafhäutl 2. Mayer-Eymar 3. Schafhäutl's *C. caudata* (l. c. p. 176) war nicht auffindbar.

1. *Corbula exarata* Desh.

1824.	*Corbula exarata*	Desh., Envir. etc., vol. I, p. 48, n⁰. 1, t. VII, f. 4—7 u. var.
1830.	„ „	Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, 2. part., p. 8, n⁰. 3.
1835.	„ „	Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 181, n⁰. 14.
1844.	„ „	Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 245, n⁰. 11.
1848.	„ „	Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 335.
1850.	„ „	d'Orb., Prodr. de paléont, vol. II, p. 382, n⁰. 858.
1850.	„ „	d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 258.
1854.	„ „	Bell., Cat. des foss. num. d' Egypte (Mem. Ac. r. Torino), p. 18, n⁰. 39.
1859.	„ „	Peters, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 499 u. 566.
1860.	„ „	Desh., Animaux etc., vol. I, p. 213, n⁰. 1.
1863.	„ „	Stache, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 10.
1864.	„ „	Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 78.
1865.	„ „	Vaillant, Bull. soc. geol. Fr., 2. sér. vol. XXVI, p. 281.
1866.	„ „	Gall., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 331.
1867.	„ „	d'Arch. in Tchih., Asie mineure, vol. IV, p. 181.
1867.	„ „	Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 232, 263, 264.
1871.	„ „	v. Hantken, Földtany Közlöni, vol. I (Ref. Fuchs, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., 1861, p. 341).
1872.	„ „	Lartet, Ann. des scienc. geol., vol. III, p. 71.
1872.	„ „	v. Hantken, Mitth. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., vol. I, p. 70, 74.
1877.	„ „	M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1877.	„ „	Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p.115.
1878.	„ „	v. Hantken, Kohlenflötze und Kohlenbergbau in Ungarn, p. 220 u. 223.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	Istriens	von Euthal
Länge:	42 (33)^{mm}	36^{mm}	38^{mm}
Höhe:	35 (26)	30	31·5
Dicke:	x	x	15

„Quer-oval, aufgeblasen, untere Valve mit tiefen Furchen versehen, obere ziemlich glatt mit wenig deutlichen Radialstreifen. (Desh.)

Die im Jahre 1824 aufgestellte Varietät erscheint 1860 als selbstständige Species *C. gallicula*. Am Steinkerne verschwindet natürlich die verschiedene Grösse beider Valven so ziemlich und auch von der verschiedenen Sculptur beider Valven ist wenig zu sehen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. exarata* ist von allen übrigen Eocän-Species ziemlich verschieden, die weiter unten folgende *C. gryphus* Schfhtl. ausgenommen.

Geographische Verbreitung: *C. exarata* findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens ziemlich häufig in Ungarn, Istrien, Kleinasien und Egypten, im Gebiete der Nordalpen findet sie sich im Euthal *a—c* 1, der Schweiz, sehr selten und fraglich im Ferdinand-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord.

2. *Corbula gallica* Lamk.

1806. *Corbula gallica* Lamk., Ann. du Musée, vol. VIII, p. 466, n⁰. 1.
1818. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. II, p. 598.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 49, n⁰. 2, t. VII, f. 1—3.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, t. IV, f. 18.
1830. „ „ Desh., Encycl. meth. Vers., vol. II, 2. part., p. 8, n⁰. 4.
1830. „ „ Sow., Genera of shells, *Corbula* f. 2.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. sér., vol. VI, p. 140, n⁰. 10.
1837. „ „ Gall., Const. géol. du Brabant., p. 159.
1837. „ „ Bronn, Leth. geogn., vol. II, p. 967, t. XXXVII, f. 9.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 62, n⁰. 19.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, p. 243, n⁰. 6.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 391.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 335.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 381, n⁰. 859.
1850. „ „ Arch., Hist. des progrès de la geol., vol. III, p. 258.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 89.
1852. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 233, n⁰. 133 (auch Verh. d. k. k. geol. Reichsanst, 1865, p. 147.)
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. éd., p. 195.
1854. „ „ Bronn et Röm., Leth. geogn., 3. Ausg., 7. Lief., p. 413, t. XXXVII, f. 9.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 390, t. LXXIII, f. 6.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96 u. 122.
1859. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 787.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 213, n⁰. 2.
1863. „ *impressa* Schfhtl., Leth. geogn., t. XLIX, f. 2.
1867. „ *gallica* d'Arch. in Tchih., Asie mineure, vol. IV (Paléont.), p. 181.
1867. „ „ Fraas, Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde, Stuttg., vol. XXIII, p. 285.
1869. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 263.
1870. „ „ Hochst., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 449.
1872. „ „ Lartet, Ann. des scienc. geol., vol. III, p. 78.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 190.
1882. „ „ Le Vasseur, Ann. des scienc. géol., vol. XIII, p. 272.
1883. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, 2. Abth., p. 105.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	der Schweiz	vom Kressenberge
Länge:	46mm	40mm	34mm
Höhe:	38	32	25
Dicke:	28	21	19

Schale quer-oval, grössere Valve aufgeblasen, auf den Wirbeln sehr zart gestreift, der übrige Schalentheil ist glatt; die kleinere Valve ist mit Radialrippen verziert. Die Species ist ausserordentlich variabel, manche Individuen sind viel kürzer, namentlich die der mittleren Sande.

Auf dem Steinkerne sieht man die Radialfaltung nicht und daher kann Schafhäutl's *C. impressa* ganz gut diese Species sein.

Eine Beschreibung fehlt bei Schafhäutl; auch das Original war nicht zu eruiren.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. gallica* Dsh. ist am nächsten der *C. gallicula* Dsh., sowie der *C. ventricosa* Dsh. aus den mittleren Sanden verwandt; sonst existiren wenige verwandte Arten dieser Species.

Geographische Verbreitung: *C. gallica* findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens, zu Hauteville bei Vallognes und Camphon bei Nantes in Frankreich, im Wemmelien Belgiens, in England, La Palarea, in Istrien, Siebenbürgen, Kleinasien und Egypten. Im Eocängebiete der Nordalpen ist sie bisher bekannt geworden aus Steinbach *d* 2, und den Fähnern der Schweiz, im Emanuel-Flötze des Kressenberges und am Untersberg.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 5.

3. *Corbula gallicula* Dsh.

1824. *Corbula exarata* var. Desh., Envir. etc., vol. I, p. 48, t. VIII, f. 4.
1842. „ „ d'Arch., Géol. du dep. de l' Aisne, (Mém. soc. géol, Fr., vol. V), p. 172.
1843. „ „ Nyst, Coqu. et pol. foss. de Belg., p. 63, nº. 20, t. XX, t. III, f. 2.
1860. „ *gallicula* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 214, nº, 3, t. XIV, f. 1—6.
1863. *Lutraria nuculaeformis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 175, t. XLIV, f. 6 *a*, *b*.
1865. „ *gallicula* Vaillant, Bull. soc. geol. Fr., 2. sér.; vol. XXVI, p. 281.
18867 „ „ Fraas, Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde, Stuttgart. Bd. XXIII, p. 285.
1867. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 263.
1872. „ „ Nyst et Mourl., Gite foss. d'Aeltre, p. 10, nº. 62.
1872. „ „ Lartet. Ann. des scienc. geol., vol. III, p. 71.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 82.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 407 (auch Bol. 1883, t. VII, f. 3—6.
1880. „ „ Zittel, Palaeontogr., vol. XXX, p. 98, 106, 112.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 165 u. 176.

Grössenverhältnisse: Exemplere

	des Pariser Beckens	von Istrien	von Steinbach	des Kressenberges	von Mattsee
Länge:	27mm	25mm	21·5mm	23·5mm	27mm
Höhe:	21	19·5	19	18	20
Dicke:	x	x	14	15	18

„Oval-dreieckig, convex, aufgeblasen, zart, ziemlich gleichseitig, oben nach beiden Seiten geneigt; vorne stumpf, hinten schmäler; breit geschnäbelt, undeutlich gekielt; Valven sehr ungleich, rechte in der Mitte regelmässig zart gefurcht, vorne und hinten glatt, linke mit einigen radialen Rippen versehen; Schloss eng, Schlosszahn in der rechten Valve sehr klein, krallenförmig mit sehr tiefer Ligamentgrube; in der linken Valve befindet sich ein sehr langer, dünner nach aussen vorgezogener zweitheiliger, am Grunde verlängerte Zahn und eine dreieckige, bis zur Spitze offene Grube. Wirbel gross, eingerollt, gegenüber.“ (Dsh.)

Dieser Beschreibung ist nichts mehr hinzuzufügen. Im Allgemeinen besitzt diese Species eine ziemlich constante Form und Grösse.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. gallicula* ist, wie schon der Name andeutet, am nächsten mit der grösseren und längeren *C. gallica* verwandt.

Geographische Verbreitung: *C gallicula* findet sich im Londonien und Parisien des Pariser Beckens, im Paniselien und Bruxellien Belgiens, in Istrien, Ungarn und Egypten, in der Schweiz zu Steinbach *d* 2; ferner am Kressenberge im Emanuel- und Max-Flötze und Christoph-Hangenden nicht häufig, in Mattsee Schichte III

Verticale Verbreitung: Londonien Süd. Londonien Nord. Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 12. Steinkerne.

4. ***Corbula gryphus*** Schfhtl. sp.

Taf. XII, Fig. 2 *a—d.*

1863. *Kellia gryphus* Schfhtl., Leth. geogn., p. 163, t. XXXVII, f. 3, t. XXVIII, f. 1.
1865. *Chama* „ Gümb., Neues Jahrb. f. Mineral., p. 149, n⁰. 103.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Kressenberges			von Mattsee
Länge:	30mm	55·5mm	62mm	55mm
Höhe:	29	53	60	53
Dicke:	20·5	34·5	39	36

Sehr ungleichklappig von fast dreieckigem Umrisse, oben geneigt, vorne abgerundet, hinten geflügelt und schief abgeschnitten, Unterrand geschwungen. Wirbel der linken Valve sehr gross, niedergedrückt, jener der rechten viel kleiner. In jeder Valve ein starker Zahn, dessen Eindruck deutlich sichtbar ist. Mantellinie dem Rande parallel, leicht gebuchtet. Muskeleindruck länglich-oval-rundlich. Linke Valve unregelmässig concentrisch gefurcht, rechte mit einigen undeutlichen radialen Streifen.

Es ist nicht einzusehen, warum Schafhäutl hier ein neues Genus aufstellt und dieses in Beziehung zu *Chama* bringt, wo doch alles auf *Corbula* hinweist.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. gryphus* dürfte die vicarirende Form der *C. exarata* der östlichen Theile des nordalpinen Eocäns sein, welcher sie auch am nächsten steht. Der constant abweichende Hinterrand, die bedeutendere Grösse und auch sonstige Verschiedenheiten bestimmen mich, diese Species aufrecht zu halten.

Geographische Verbreitung: *C. gryphus* findet sich nicht selten im Emanuel- und Ferdinand-Flötz des Kressenberges, ein Individuum stammt aus Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 28. Steinkerne.

5. ***Corbula Valdensis*** Héb. et Ren.

1854. *Corbula Valdensis* Hébert et Renevier, Terr. num. sup., p. 50, t. I, f. 2.

Grössenverhältnisse: 14mm Länge zu 9mm Höhe zu 7mm Dicke.

Hébert und Renevier citiren diese Art von Cordaz in der französischen Schweiz, wo sie sich nicht selten findet. Ihre nächsten Verwandten sind *C. striata* Lamk., *C. revoluta* Bast. und *C. carinata* Duj. Ich habe sie bisher nicht erhalten.

6. ***Corbula velata*** Schfhtl.

Taf. X, Fig. 15.

1863. *Corbula velata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 176, t. XLIV. f. 4.
1865. „ „ Gümb., Neues Jahrb. f. Mineral., p. 149, n⁰. 110.

Grössenverhältnisse:

	I	II
Länge:	11·5mm	11mm
Höhe:	9·5	11
Dicke:	8·5	9

Unregelmässig vierseitig, beinahe gleichklappig, ungleichseitig, bauchig; Vorderseite steil abfallend, dann abgerundet; Unterrand fast gerade, Hinterrand steil aufsteigend, sich dann plötzlich zum geraden Schlossrand umbiegend. Circa 16 scharfe, concave Runzeln bedecken den grössten Theil der Schale; auf der vorgezogenen Area sind sie feiner; und zwischen diesen Runzeln sieht man auch feine concentrische Streifen. Lunula sehr klein. Wirbel stark entwickelt und über den Schlossrand vorragend.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *C. velata* nimmt eine ziemlich isolirte Stellung ein. Die beinahe gleiche Beschaffenheit beider Valven bestimmt mich, diese Art aufrecht zu halten, obwohl sie sich sonst ziemlich stark der *C. ficus* Brander nähert; übrigens ist auch ihr Hinterrand verschieden gebaut.

Geographische Verbreitung: *C. velata* findet sich im Emanuel-Flötz des Kressenberges (1).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 2. Steinkerne.

Genus: NEAERA Gray 1834.

Kreide bis recent. (Circa 24 Arten.)

Es finden sich im Ganzen 10 Eocän-Species; von diesen entfallen 8 auf das Eocän Nord, 3 auf das südliche, darunter 2 auf das Ober-Eocän der Alpen.

42. Familie **GASTROCHAENIDAE** Gray.

Von 4 Gattungen finden sich 3 im Eocän. Tryon hat diese Gattung in einer ausführlichen Monographie (1861 u. 1867 Am. Journ. Conch.) behandelt.

Genus: GASTROCHAENA Spengler 1783.

Trias bis recent. (29 Arten.)

Es finden sich 10 eocäne Species, von welchen 9 auf das Eocän Nord, 2 auf das Eocän Süd entfallen. Eine Art ist gemeinsam.

Die verticale Verbreitung ist folgende:

Bartonien u. höher		Parisien,		Londonien	Suessonien
6	╲3╱	6	╲1╱	2	?

Eine Art führt Mayer-Eymar, eine Schafhäutl an, ich kenne zwei Arten.

1. *Gastrochaena ampullaria* Lamk.

Taf. XI, Fig. 7.

1806. *Fistulana ampullaria* Lamk., Ann. du Mus., vol. III, p. 428.
1820. „ „ Defr., Dict. des scienc. nat., vol. XVII, p. 83.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 15, n⁰. 2, t. I, f. 17, 18, 20, 21.
1824. „ „ Bronn, Syst. d. Urwelt, p. 51, t. IV, f. 17.
1836. „ „ Desh. in Lamk., Bnim. sans vert., 2. sér., vol. VI, p. 31, n⁰. 5.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 526.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 375, n⁰. 470.
1850?. *Gastrochaena corallina* Dixon, Geol. and foss. of. Sussex, p. 87 u. 164, t. II, f. 27.
1854?. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., p. 202.
1855. *Fistulana ampullaria* Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 242.
1857. *Gastrochaena ampullaria* Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 122.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 103, n⁰. 7, t. II, f. 25, 26.

1863. *Gastrochaena dilatata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 178, t. XLIV, f. 5 *b*.
1869. „ *ampullaria* Zittel, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., p. 387 (auch Bull. soc. geol. Fr., 1863, p. 353.
1871. „ „ v. Hantken, Mitth. aus dem Jahre. d. k. ung. Anst., p. 74 (Ref. Fuchs, Verh., 1871, p. 342.)
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 83.
1878. „ „ v. Hantken, Kohlenflötze und Kohlenbergbau in Ungarn, p. 220.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIII. Lief., p. 9.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges
Länge der Röhre:	16mm	9mm
Breite der Muschel:	8	4·5

„Die äussere Schale ist mit Sandkörnern bedeckt; die flaschenförmige Hülle ist zusammenhängend; die Öffnung ist innen doppelt gekielt; die Schale ist oval, sehr stark klaffend, rauh, gebuchtet, die Klaffung oval.“ (Dsh.)

Es ist selbstverständlich, dass an dem Unicum des Kressenberges nur die äussere flaschenförmige Umhüllung sichtbar ist. Bei genauer Beobachtung sieht man unter der Loupe den doppelten Kiel der Öffnung; doch ist das Kressenberger Individuum kleiner.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *G. ampullaria* kommt allerdings der *G. dilatata* d'Orb. in Form der Röhre ziemlich nahe, kann aber doch leicht unterschieden werden; noch verschiedener sind die Schalen von sonstigen Eocänspecies kommt ihr am nächsten die *G. Defrancii* Dsh. aus dem Pariser Becken.

Geographische Verbreitung: *G. ampullaria* findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens und in England und Ungarn. Im Eocängebiete der Nordalpen kommt unsere Art in den Fähnern Schichte *a—c* (1) der Schweiz, sowie im Emanuel-Flötz des Kressenberges (1) vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 1. Unicum.

2. *Gastrochaena ornata* Schfhtl.

Taf. XI, Fig. 8.

1863. *Gastrochaena (Teredo) ornata* Schfhtl., Leth. geogn., p. 177, t. XLIV, f. 5 *a, c*.

Grössenverhältnisse: Länge der Röhre 14mm, grösste Dicke 7·5mm.

Etwas grösser als die vorhergehende Species; es ist nur die Röhre bekannt, welche aber eine so charakteristische Gestalt besitzt, dass man eine selbständige Art aufstellen kann.

Die Röhre selbst ist keulenförmig, im Querschnitte elliptitsch und an einer Stelle mit einer flachen Rinne versehen. Unter dem kugelig aufgetriebenen Kopfe der Röhre verlaufen an dem der Rinne gegenüberliegenden Theile fünf nach unten convexe und ausgezackte Furchen, welche aber an den Seiten wieder verschwinden. Von den klaffenden Schalenrändern, wie sie Schafhäutl angibt und auch zeichnen lässt, ist nichts zu sehen, obwohl sie zweifelsohne vorhanden waren; hingegen hat es den Anschein, als wenn die Röhre im Innern gekielt gewesen wäre.

Unsere Species gehört jedenfalls in das Genus *Gastrochaena* und nicht zu *Teredo*, wie schon die Form der Röhre beweist; hier nimmt sie aber eine vollständig isolirte Stellung ein; sollte man in Zukunft einmal die Schalen kennen lernen, so wird es vielleicht gelingen, auch näherstehende Arten nachweisen zu können; übrigens ist es auch möglich, dass diese Art einem neuen Genus angehört, welches in ähnlichen Beziehungen zu *Gastrochaena* stehen würde, wie *Teredina* zu *Teredo*.

Geographische Verbrettung: *G. ornata* findet sich bis jetzt nur im Emanuel-Flötz des Kressenberges (1).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke: Unicum.

Genus: FISTULANA Brug. 1789.

Kreide bis recent. (3 Arten.)

Es sind nur 3 Eocänspecies, darunter eine amerikanische bekannt.

1. *Fistulana elongata* Dsh.

Taf. XI, Fig. 9; Taf. XII, Fig. 8 (var.).

1824. *Fistulana elongata* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 15, n⁰. 1, t. IV, f. 17—19.
1834. „ „ Mort., Synops. of the Cret. group., p. 174.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 375.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 375, n⁰. 739.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., vol. III, p. 342.
1864. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 97, n⁰. 1, t. II, f. 11.
1881. „ „ Mourl., Géol. de la belg., vol. II, p. 191.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	des Kressenberges	von Mattsee
Länge:	61mm	120mm	74mm
Dicke:	9	20	15·5
Höhe d. einzelnen Glieder:	4	5	5

Es sind hier nur die Maasse der Röhre angegeben, nachdem im alpinen Gebiete nur diese existirt.

Schale länglich, oberer Theil hakenförmig, gekrümmt, Valven etwas vierseitig, sehr klaffend, in der Mitte vertieft. Die Röhre ist länglich gerade, keulenförmig, oben mehr gewölbt und setzt sich aus regelmässigen, von unten nach oben im Durchmesser zunehmenden einzelnen Gliedern zusammen.

Aus dem alpinen Gebiete finden sich nur Röhren; dieselben zeigen wohl manche unbedeutende Abweichungen; so nehmen z. B. die Röhren der Exemplare aus Mattsee viel rascher an Dicke zu, ihre Gliederung ist unregelmässiger, jedoch viel deutlicher; aber immerhin kann man sie nicht als neue Species abtrennen, nachdem nur diese Röhre allein existirt. Ihre Gliederung ist unregelmässiger, jedoch viel deutlicher.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Deshayes stellt diese Species in die Nähe der *F. mumia* Spängler.

Geographische Verbreitung: *F. elongata* findet sich im Grobkalke des Pariser Beckens sehr selten, ferner im Eocän Nordamerika's. Im Eocän der Nordalpen kommt unsere Art am Grünten, nicht selten im Ferdinand- und Josef-Flötz des Kressenberges (3), in Mattsee Schichte III und im Gschliefgraben vor.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 35.

Genus: CLAVAGELLA Lamk. 1807.

Kreide bis recent. (6 Arten, 4 davon in tropischen Meeren.)

Im Ganzen sind 10 Arten aus dem Eocän bekannt.

Auf das Eocän Nord entfallen 9, 3 auf das Eocän Süd; 2 Arten sind gemeinsam; die verticale Verbreitung stellt sich folgendermassen:

Bartonien u. höher Parisien Londonien Suessonien

4 ＼2／ 8 ＼1／ 1 ＼1／ 1

Im Unter-Eocän der Nordalpen finden sich folgende 2 Species:

1. *Clavagella coronata* Dsh.

Taf. X, Fig. 13.

1824. *Clavagella coronata* Desh., Envir. etc., vol. I, p. 8, n⁰. 1, t. V, f. 15, 16.
1827. „ „ Sow., Min. Conch., t. 480, f. 1—3.

1830. *Clavagella coronata* Desh., Encycl. méth. Vers., vol. II, p. 239, n⁰. 1.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 23, n⁰. 1.
1842. „ „ Math., Cat. method. des foss., p. 131.
1842. „ „ Gray, Griff., Anim. kingd., t. VIII, f. 6 ? (nach Desh.).
1845. „ „ Gein.. Grundr. d. Verst., p. 395, t. XVII, f. 1.
1847. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. III, p. 391.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 306.
1850. „ „ Dixon, Geol. and foss. of Sussex, p. 164, t. II, f. 17—19.
1850. „ „ d'Arch., Hist. des progrès de la géol., vol. IV, p. 255.
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 421, n⁰. 1268.
1851. „ „ Emm., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 14.
1854. „ „ Morris, Cat. of brit. foss., 2. ed., p. 194.
1857. „ „ Prestw., Quart. Journ., vol. XIII, p. 96 u. 122.
1857. „ „ Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 572.
1859. „ „ Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 121.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 89, n⁰. 2, t. I, f. 5—15.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 652, 668.
1863. „ *cornigera* Schfhtl., Leth. geogn., p. 179, t. XLVa_2, f. 3.
1881. „ *coronata* Mourl., Géol. de la Belg., vol. II, p. 175, 191.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge	von Mattsee
Länge:	20·5mm	10mm	10·5mm
Höhe:	8·5	4·5	7
Dicke:	x	x	8
Länge der Röhre:	92	24	27

„Röhre gerade, verlängert, keulenförmig, mit Dornen gekrönt; die in der Röhre eingeschlossene Schale ist kurz, rundlich-oval, durch die Anwachsstreifen unregelmässig gefurcht; die übrige Oberfläche glatt.“ (Dsh.)

Die Dornen Deshayes' sind wohl die Röhren, mit welchen sich diese Schmarotzer an anderen Muscheln etc. festsaugten.

Die Exemplare des Kressenberges sind entschieden kleiner, stimmen aber sonst ziemlich gut und liegt kein Grund vor, selbe abzutrennen, wie dies Schafhäutl versuchte; noch besser stimmt ein gut erhaltenes Exemplar aus dem Elendgraben.

Cl. coronata ist wohl eine Bartonien-Form, allein es liegt doch kein Grund vor, unsere Species abzutrennen, zumal die Valven der alpinen Exemplare nur in Abdrücken vorhanden sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cl. coronata* steht am nächsten der *Cl. Caillati* Dsh. aus dem Pariser Grobkalke.

Geographische Verbreitung: *Cl. coronata* findet sich in Biarritz, im Bartonien des Pariser Beckens, im Bruxellien und Wemmelien Belgiens und in England, ? in der Steiermark. Im Eocän der Nordalpen kommt sie vor am Kressenberge im Ferdinand- und Emanuel-Flötz nicht selten (3), im Elendgraben des Untersberges, in Mattsee Schichte III 3 und im Gschliefgraben. — ? Deutsches Oligocän (Philippi 1851).

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord. Bartonien Süd. Bartonien Nord. ? Ligurien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 40.

2. *Clavagella cristata* Lamk.

Taf. X, Fig. 14.

1805. *Clavagella cristata* Lamk., Ann. du Mus., vol. V, p. 432, n⁰. 2.
1824. „ „ Desh., Envir. etc., vol. I, p. 10, n⁰. 3.
1835. „ „ Desh. in Lamk., Anim. sans vert., 2. éd., vol. VI, p. 24, n⁰. 4.
1844. „ „ Potiez et Mich., Gal. de Douai, vol. II, p. 272, n⁰. 1.
1848. „ „ Bronn, Index palaeont., vol. I, p. 307,
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p, 374, n⁰. 728.
1860. „ „ Desh., Animaux etc., vol. I, p. 91, n⁰. 4, t. I, f. 16—19.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	vom Kressenberge
Länge:	18mm	32mm
Höhe:	12	14
Dicke:	x	11
Länge der Röhre:	50	35

„Röhre cylindrisch, keulenförmig, zart, gebrechlich, hinten verkürzt, mit drei senkrechten Fransen und dornartigen gesonderten kammförmigen Röhren. Die eine Schale in der Wand der Röhre eingeschlossen, gross mit zahlreichen schuppig rauhen Streifen geziert; die freie Valve gleicht jener, ist länglich-oval, ungleichseitig, innen perlmutterglänzend, aussen gestreift, hinten mit grösseren zerstreuten Körnern verziert. Schloss einfach, Pallialsinus dreieckig, kurz.“ (Dsh.)

Ein erster Kranz dornförmiger Röhren begleitet immer den Unterrand, gibt Deshayes weiter an, und das ist auch bei den Exemplaren des Kressenberges der Fall. Die Schale ist nur im Abdrucke vorhanden, stimmt aber in der Form gut, nur ist sie etwas grösser, die Röhre ist abgebrochen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *Cl. cristata* nimmt eine vollständig isolirte Stellung unter den eocänen Clavagellen ein; am nächsten kommt ihr hier noch *Cl. coronata.*

Geographische Verbreitung: *Cl. cristata* findet sich nicht häufig im Grobkalke des Pariser Beckens. 2 Exemplare stammen aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd, Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 2.

43. Familie: **PHOLADIDAE** Leach.

Sämmtliche 5 Gattungen finden sich im Eocän.

Genus: PHOLAS Linné 1757.

Jura bis recent (11 lebende Arten).

Es sind bis jetzt 16 Species dieses Genus aus dem Eocän bekannt, darunter 1 amerikanische; 13 Species finden sich im Eocän Nord und nur 3 Species im Eocän Süd.

Ihre verticale Verbreitung ist folgende:

Bartonien u. höher	Parisien	Londonien	Suessonien
5 ╲3╱	8 ╲2╱	3 ╲1╱	5

Fuchs führt 1 Art, *Pholas elegans*, aus dem Elendgraben an.

Subgenus: JOUANETIA Desm. 1328.

Eocän bis recent.

Sicher kennt man nur 1 Species aus dem Eocän der Pyrenäen.

Genus. TEREDO Linné 1757.

Vom Jura (?Carbon) bis recent. (19 Arten.)

Es sind 14 Species, darunter 1 amerikanische aus dem Eocän bekannt.

Von diesen stammen 5 aus der Nordprovinz, 12 aus der Südprovinz, 4 Arten sind gemeinsam.

Ihre verticale Vertheilung ist folgende:

Bartonien u. höher	Parisien	Londonien	Suessonien
3	7 ╲1╱	4 ╲1╱	2

Gümbel führt 1 Species an; die von ihm citirte *Teredina Oweni* konnte ich nicht finden; vielleicht ist sie der am Kressenberge so häufig vorkommenden *Teredo Tournali.* Schafhäutl citirt 2, Mayer-Eymar

4 Arten aus der Schweiz, Fuchs eine nicht näher bestimmte aus dem oberen Eocän, Gümbel aus letzterem 3.

Ich kenne im Ganzen folgende 5 Arten:

1. *Teredo angusta* ? Dsh.

1860. *Teredo angusta* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 116, t. II, f. 28.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 83.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

	des Pariser Beckens	von Steinbach	vom Kressenberge
Länge:	30^{mm}	35^{mm}	50^{mm}
Dicke:	4	4	5

Auch hier sind nur die Maasse der Röhre angegeben.

Diese selbst ist cylindrisch, eng, hinten zugespitzt; die Öffnung ist doppelt gefurcht, die Schale ist unbekannt.

Auch die Bestimmung ist nicht vollständig sicher, namentlich was die Exemplare vom Kressenberge anbelangt; überall aber stimmt das geringe Lumen der Röhre.

Nachdem keine Schale bekannt ist, ist es auch nicht möglich, die verwandtschaftlichen Verhältnisse anzudeuten.

Geographische Verbreitung: *T. angusta* findet sich nicht häufig im Grobkalke des Pariser Beckens, ferner im Eocän der Alpen, in Steinbach *a—c* 4, im Emanuel- und Max-Flötze und Christoph-Hangenden des Kressenberges und in Mattsee Schichte III.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord.

Zahl der untersuchten Stücke 5 mit etwa 40 Röhren.

2. *Teredo cincta* ? Desh.

Taf. XII, Fig. 5.

1860. *Teredo cincta* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 115, n⁰. 2, t. III, f. 7—9.
1864. „ „ Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.. p. 88.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 83.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.

Grössenverhältnisse: Die Schale der Pariser Exemplare misst $2 \cdot 5^{mm}$ Länge bei 2^{mm} Breite; die Röhre ist sehr klein. Vom Euthal stammt nur die Röhre, welche ausserordentlich gewunden ist und einen Durchmesser von $1 \cdot 5 - 2^{mm}$ besitzt.

„Schale sehr klein, ziemlich rund, vorne tief ausgerandet, schmal, hinten nur sehr wenig verbreitert, am Unterrande verschmälert, in der Mitte von gebogenen Streifen umgeben, vorne mit regelmässigen, sehr zierlichen und sehr fein gekerbten Streifen verziert, von denen die mittleren viel feiner, gedrängter, genäherter und sehr zart gekörnt sind. Hinterseite ziemlich glatt oder unregelmässig transversal gestreift; Wirbel in der Höhlung der Klappen hervorragend, callös, spitz." (Dsh.)

Die Röhre ist aus dem Pariser Becken unbekannt; Mayer-Eymar glaubt nun in dem Innern einer Muschel selbe entdeckt zu haben. Ihre Beschaffenheit ist oben angegeben und lasse ich sie im Verhältnisse von 2:1 zeichnen.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Die Schale besitzt eine so charakteristische Form, dass sie zu keiner anderen Species dieses Genus in nähere Beziehungen gebracht werden kann.

Geographische Verbreitung: *F. cincta* findet sich als Unicum im oberen Grobkalke des Pariser Beckens, ferner in Istrien und an der Heikenflue, Euthal, in Steinbach Schichte *a—c* (2) in der Schweiz.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Parisien Nord.

3. *Teredo nummulitica* Gümb.

1861. *Teredo nummulitica* Gümb., Geogn. Beschr. d. Alpengeb., p. 663.
1863. „ *rugosa* Schfhtl., Leth. geogn., p. 178, t. XLIV, f. 7.
1865. „ *nummulitica* Gümb., Neues Jahrb. f. Mineral., p. 150, n⁰. 115.

Grössenverhältnisse: Die Dicke der Röhre der grössten Individuen beträgt etwa 21^{mm}.

Es gehören hieher lange, cylindrische Röhren von sehr wechselndem Dickendurchmesser, welche aussen ähnlich wie der *T. Parisiensis* sehr dicht, jedoch viel kräftiger quergerunzelt erscheinen; manchmal vereinigen sich mehrere solche Runzeln und bilden dann dicke Wülste. Die Röhren liegen immer in Haufen beisammen. Ihr Durchschnitt ist innen kreisförmig, manchmal jedoch auch flachgedrückt.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Nachdem die Schale unbekannt ist, muss man von der Angabe einer Verwandtschaft u. s. w. absehen; ich bemerke hier nur, dass die Röhren ähnlich jenen des *T. Parisiensis* sind, aber grösseren Umfang und viel gröbere Ringelung zeigen.

Geographische Verbreitung: *T. nummulitica* findet sich selten im Emanuel- und Max-Flötz des Kressenberges und in Mattsee Schichte II 1.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd.

Zahl der untersuchten Stücke 5. Röhren.

4. *Teredo Parisiensis* Dsh.

1860. *Teredo Parisiensis* Desh., Animaux etc., vol. I, p. 115, t. III, f. 4.
1872. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XI. Lief., p. 82, 169.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 38.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIII. Lief., p. 9.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	des Pariser Beckens	von Steinbach
Dicke der Röhre:	4^{mm}	$8 \cdot 2^{mm}$

Röhre cylindrisch-keulenförmig, gewunden; Scheiden zusammengedrängt, hinten verkürzt, vorne öfter geschlossen; die schaufelförmigen Enden stecken in trichterförmigen, seitlich zusammengedrückten Scheiden.

Auch hier ist die Schale der alpinen Exemplare nicht bekannt. Durch den Besitz der trichterförmigen Scheiden nähert er sich schon sehr der folgenden Species, sowie auch dem recenten *Teredo serratus* Lin.

Geographische Verbreitung: *T. Parisiensis* findet sich im unteren Grobkalke des Pariser Beckens, ferner im Eocän der Schweiz, am Vitznauerstock, den Fähnern, Einsiedeln *a—c* 1.

Verticale Verbreitung: Parisen Süd. Parisien Nord.

5. *Teredo Tournali* Leym.

1844. *Teredo* sp., d'Arch., Descr. Géol. du dep. de l' Aisne, p. 178.
1846. „ *Tournali* Leym., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. I, p. 360, n⁰. 12, t. XIV, f. 1—11.
1850. „ „ d'Arch., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. II, p. 208, t. XII, f. 1 (auch 1850, vol. III, p. 428.)
1850. „ „ d'Orb., Prodr. de paléont., vol. II, p. 321, n⁰. 441.
1850. „ „ Bell., Mém. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. IV, p. 229, n⁰. 221.
1854. „ „ Sism., Mem. del Acad. reale Torino, p. 6.
1855. „ „ Pict., Traité de paléont., 2. éd., vol. III, p. 346.
1855. „ „ Spada, Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XII, p. 1211.
1858. „ „ v. Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 121.
1859. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVI, p. 787.
1859. „ „ d'Arch., Les Corbières, p. 309.
1860. „ „ d'Arch., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XVIII, p. 787.
1861. „ „ Gümb., Geogn. Beschr. d. bayr. Alpengeb., p. 652, 668.
1863. „ *Argonensis* Schfhtl., Leth. geogn., p. 178, t. XLIV, f. 4, t. XLV, f. 1.
1864. „ *Tournali* Stache, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 88.
1867. „ „ d'Arch. in Tchih., Asie mineure, vol. IV, (Paléont.), p. 234.
1870. „ „ Tourn., Bull. soc. géol. Fr., 2. sér., vol. XXX, p. 708.

1873. *Teredo Tournali* Pavay, Geol. Klausenburgs etc., p. 363 (M. d. k. ung. geol. Anst.).
1873. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 7.
1876. „ „ Bouillé, Paléont. de Biarritz, p. 31, 39, 53.
1877. „ „ M.-E., Tertiär von Einsiedeln, p. 83.
1877. „ „ Kaufm., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, XIV. Lief., 2. Abth., p. 111.
1878. „ „ Moesch, Beitr. z. géol. Karte der Schweiz, XIII. Lief., p. 9.
1878. „ „ Mallada, Mem. del mapa geol., p. 321, 323, 407.
1881. „ „ Maureta et Thós y Codina, Mem. del mapa geol., p. 321.
1883. „ „ Egozue y Cya, Bol. com. del mapa geol., vol. X, p. 55.

Grössenverhältnisse: Exemplare

	von Corbières	von Steinbach	des Kressenberges	von Mattsee
Durchmesser der Röhre:	6—7mm	10mm	16mm	12mm

Diese Species ist eigentlich nur sehr unvollkommen bekannt. Auch Schliffe, die ich gemacht habe, zeigen nichts Besonderes, namentlich sind die für diese Art charakteristischen trichterförmigen Scheiden bei den alpinen Exemplaren nirgends zu sehen. Die Schalen sind bis jetzt vollständig unbekannt, die Röhren selbst sind vielfach gewunden, im Durchschnitte kreisförmig und zeigen manchmal aussen eine Spur von roher Gliederung.

Verwandtschaftliche Beziehungen: *T. Tournali* ist am nächsten mit *T. Parisiensis* verwandt und zwar durch den Besitz tutenförmiger Scheiden. *T. argonnensis* d'Orb., mit welcher Species Schafhäutl diese Art identificirt, hat eine andere Gestalt. Sollte Gümbel's *Teredina Oweni* nicht hieher gehören?

Geographische Verbreitung: *T. Tournali* findet sich in Spanien, in Biarritz, Montagne noir, La Palarea, Vicentin, Dego und Carcare, Istrien, Ungarn, Siebenbürgen und Kleinasien. Im Gebiete der Nordalpen kommt er in der Schweiz in Steinbach, der Leugengen und den Fähnern *a*—*d* 3 vor, ferner am Grünten, im Ferdinand-, Emanuel-, Josef- und Max-Flötze des Kressenberges, am Kachelstein, Haunsberg, in Mattsee Schichte III 4, am Untersberg und im Gschliefgraben bei Gmunden.

Verticale Verbreitung: Parisien Süd. Bartonien Süd. Tongrien Süd.

Zahl der untersuchten Röhren etwa 200.

Genus: KUPHUS Guett. 1774.

2 Arten aus dem südlichen Eocän, darunter eine von Gümbel aus dem Ober-Eocän der Nordalpen.

Genus: XYLOPHAGA Turton 1822.

1 Art aus dem südlichen Eocän.

Genus: TEREDINA Lamk. 1819.

Es existiren im Ganzen 6 Eocänspecies. Die von Gümbel citirte *T. Oweni* des Kressenberges konnte ich nicht finden.

Schlussbemerkungen und Übersichts-Tabellen.

In dem vorhergehenden ersten Theile der Arbeit, welcher die Lamellibranchiaten des Unter-Eocäns der Nordalpen behandelt, wurden im Ganzen 304 Arten, darunter 99 diesem Gebiete eigenthümliche, und 5 Varietäten, einer mehr weniger eingehenden Besprechung unterzogen.

Bezüglich der Systematik habe ich mich nahezu ganz an Zittels Handbuch für Paläontologie gehalten.

Waren die Resultate der Bestimmung nicht immer die gewünschten, d. h., war es in manchen Fällen nicht möglich, zu einem vollständig sicheren Urtheil zu gelangen, so liegt dies in dem bereits eingangs erwähnten schlechten Erhaltungszustande des untersuchten Materiales.

Es vertheilen sich diese Arten auf folgende, der Reihe nach von West nach Ost angeführte Localitäten.

a) **In der Schweiz:**

Savoyen und Westschweiz (Entrevernes, Corday, Diablerets, Oldenhorn, Kandersteg, Gemmi), Thun, Gadmerflue, Ochsenboden-Egg, Pilatus, Bürgen, Rigistock, Weissenflue, Vitznauerstock, Urmiberg, Platte, Lowerzerhänge, Heikenflue-Gschwendt, Stöckweid, Blangg etc., Euthal, Krätzerlibach, Steinbach *a—c*, Steinbach *d*, Glärnisch, Räutispitz-Wägithal, Flybachtobel, Leugengen, Brüllisau, Fähnern-Aebiskraut, Sentis.

b) **In Bayern:**

Grünten, Enzenau-Tölz, Neubeuern-Altbeuern, Alzing, Bergen, Götzreitergraben, Eisenarzt, Hammer-Schöneck, Heutau, Frei- und Kressenberg: Gelbe Sandsteine der Fellnergrube, des Karlstollens, von Weitwies im Liegenden der Achthaler Flötze, Ferdinand-Flötz, Emanuel-Flötz, Ludwig-Querschlag, Josef-Flötz und graue Mergel, Max-Flötz und Max-Querschlag, Kachelstein-Niederfaillenreut, Jobstenbruch, die Roll, Sigmund- und Christoph-Flötz, Christoph-Hangendes, Katzenloch, Hochhorn, Vachenbuel.

c) **In Osterreich.**

Niederndorf in Tirol; Kirchholz bei St. Zeno, Hallthurn, Nierenthalplaike; diese drei Localitäten halb auf bayerischem, halb auf österreichischem Gebiete gelegen, Haunsberg, Teufelsgraben, Mattsee Schichte I und II, Mattsee Schichte III, Sauloch, Gschliefgraben, Oberweis, St. Magdalena östlich von Gmunden.

Das Ober-Eocän von Thun, der Ralligstöcke in der Schweiz, des Hohen Stiches an der Halbammer, des Leitzachthales, von Oberaudorf und Reit in Bayern, Haering in Tirol, des Elendgrabens etc. am Nordfusse des Untersberges, des Waschberges bei Stockerau gelangen vorläufig nicht zur Besprechung.

Einerseits um nicht zu ausführlich zu werden, anderseits um dem topographisch-stratigraphischen Theile, sowie den allgemeinen Schlussfolgerungen nicht vorzugreifen, werde ich mich hier nicht auf ausführliche geologische Erörterungen einlassen, sondern darauf beschränken, die Ergebnisse der unten stehenden Tabellen kurz zu erörtern. Die Schweizer Vorkommnisse sind hier nur kurz zusammengefasst, von den übrigen sind überall die Profile citirt und die Schichten angegeben, welche die betreffenden Lamellibranchiaten führen.

Die Resultate einer partiellen Untersuchung können keine vollständigen sein und es würde vielleicht gewagt erscheinen, die scheinbaren Resultate einer derartigen Untersuchung zu generalisiren.

Es ist ausserordentlich wahrscheinlich, dass eine streng wissenschaftliche Bearbeitung der übrigen Classen des Thierreiches zu ganz analogen Resultaten führen wird, allein vorläufig ist dies noch eine offene Frage, die erst nach vollendetem Studium mit voller Gewissheit beantwortet werden kann.

Tabelle I.[1]

Diese Tabelle gibt eine Übersicht über sämmtliche bisher bekannte Eocänspecies, gleichgiltig ob sie sicher oder weniger zuverlässig begründet sind; sie hat folgenden Zweck:

1. Sie zeigt das scheinbare Überwiegen der Artenzahl der nördlichen Eocänprovinz gegenüber jener des südlichen Eocäns. 1372 Arten des nördlichen Eocäns stehen heute nur 1154 des südlichen gegenüber, somit nur etwas mehr als 83 Procente. Dass dieses Verhältnis nicht in Wirklichkeit bestand, liegt auf der Hand. Zugegeben die höhere Temperatur der damaligen Meere der Nordprovinz und damit auch eine reichhaltigere Entwicklung ihrer Fauna, als dies heute der Fall ist, liegen doch die Gründe für dieses Zahlenverhältniss in der mangelhaften Kenntniss der Faunen des Süd-Eocäns einerseits, in dem durchwegs fast schlechten, oder doch viel schlechteren Erhaltungszustande des Untersuchungsmateriales andererseits, und in der besonderen Beschaffenheit der Ablagerungen (gestörte alpine Sedimente), welche die Möglichkeit der Erhaltung kleiner dünnschaliger Lamellibranchiaten fast vollständig ausschloss.

2. Von 376 bekannten Gattungen — ich folge hier dem Handbuche Zittel's — finden sich 122 im Eocän überhaupt, und von diesen sind 53 auch im Unter-Eocän der Alpen vertreten; von letzteren erscheinen 4 heute bereits ausgestorben, 5 sind im Erlöschen begriffen, die grösste Mehrzahl der restirenden erscheinen in der Jetztzeit, von Astarte, Leda und Nucula abgesehen, ausschliesslich oder vorwiegend in den Meeren der Tropen.

Legen wir Fischer's 5 Tiefenzonen bei einer weiteren Betrachtung zu Grunde, so finden sich 10 Gattungen, welche für die Litoralzone charakteristisch sind, 14, welches eine zweite, 25, welche seine dritte, 17, welche seine vierte, und 7, welche seine fünfte Zone charakterisiren; ein Beweis, dass wir speciell in den Nordalpen — wenn auch einer Litoralbildung im weiteren Sinne, so doch keinem zu seichten Meere — das Zustandekommen der die besprochene Fauna enthaltenden Ablagerungen zu danken haben, die Westschweiz und den Untersberg (siehe unten) ausgenommen.

3. Schon aus einer Betrachtung dieser allgemeinen Tabelle zeigt sich weiters folgende Erscheinung:

Das relative Überwiegen der Monomyarier und Heteromyarier über die Homomyarier. Erstere betragen 113 Arten von 304, somit 37.2% im Unter-Eocän, während sie, wenn man von Amerika abstrahirt 10·98%, oder wenn man letzteres berücksichtigt gar nur 10% in der Nordprovinz des Eocäns betragen. Wenn man nun auch berücksichtigt, dass die Erhaltungsmöglichkeit bei den Monomyariern und Heteromyariern in Folge ihrer gänzlich, oder zum überwiegenden Theile aus Calcit bestehenden Schale eine grössere war, dass uns daher aus dem südlichen Eocän relativ viel weniger Homomyarier als dem nördlichen Eocän bekannt sind, so ist doch das relativ viel seltenere Vorkommen der Monomyarier und Heteromyarier in Verbindung mit anderen Umständen, so in dem Fehlen echter riffbauender Korallen im nördlichen Eocän ein Beweis dafür, dass die Temperatur dieser Meere bereits eine geringere war, als jene der Meere des südlichen Eocän, wenngleich sie immerhin noch eine höhere, wie die der jetzigen Meere gewesen sein wird.

4. Als negatives Resultat kennzeichnet Tabelle I jene Localitäten, deren Fauna, sei es einer Neubearbeitung oder einer Revision dringend bedürftig erscheint. Es sind dies vor allem nahezu sämmtliche südlichen Eocängebiete, La Palarea nicht ausgeschlossen. Die Fauna des älteren Vicentin bearbeitet jetzt Gregorio, Mayer-Eymar jene des Bartonien — Tongrien der Schweiz und jene Egyptens, somit möchte ich zunächst auf die Eocänfaunen Spaniens, der Pyrenäen und der Montagne-noir, ferner auf jene Ungarns, Siebenbürgens und Indiens die Aufmerksamkeit berufener Kreise lenken.

Aus der nördlichen Eocänprovinz sollte das belgische Eocän revidirt werden, Nyst's Arbeit ist doch gar zu unvollständig, und die von Lefèvre, Vincent und Rutot, Le Hon etc. in Mourlon gegebenen Tabellen genügen nicht; auch wäre es angezeigt, dass einmal eine Überarbeitung des amerikanischen Eocän unter Berücksichtigung des Eocän unserer Hemisphäre, durchgeführt würde, wie es Heilprin in jüngster Zeit versucht. Erst dann wird man vollkommen im Klaren sein, ob und welche Stufen Mayer-Eymar's eine all-

[1] In Ergänzung dieser Tabelle behalte ich mir vor, ein Verzeichniss sämmtlicher mir bekannter eocäner Lamellibranchiaten Arten zu geben, sobald die binnen kurzer Zeit vollendeten Arbeiten über das Eocän Egyptens, des Vicentin etc. erschienen sind.

gemeine Giltigkeit zukömmt, und ob in letzterem Falle das Suessonien und Londonien in unserer Hemisphäre mit geringen Ausnahmen auf die Pyrenäen und Egypten im Süden beschränkt erscheinen. Schliesslich bildet ja auch diese mangelhafte Bearbeitung vorzüglich des südlichen Eocän mit einen Grund für das scheinbare Überwiegen der Fauna des nördlichen Eocän über jene des südlichen.

Tabelle I ist so abgefasst, dass die Hauptzahlen immer die Anzahl sämmtlicher Arten eines Genus einer Localität, die eingeklammerten Zahlen die neuen Arten dieser Localität bezeichnen. Es wurde bei dieser Zusammenstellung von der am vollständigsten bekannten Fauna des Pariser Beckens ausgegangen, und daher sämmtliche Arten als neu vorausgesetzt.

Liest man somit horizontal und addirt zur Zahl der Arten aus dem Pariser Becken die eingeklammerten Zahlen sämmtlicher übrigen Localitäten, so erhält man die Anzahl der bis jetzt bekannten Eocänspecies einer Gattung. Die Artenzahlen der Asiphoniden erscheinen im Texte insoferne niedriger, als hier nur die sicher begründeten Arten berücksichtigt wurden.

In der Rubrik Anmerkung ist die Dauer der Gattungen und die Anzahl der bekannten recenten Arten angegeben, die römischen Ziffern I bis V bedeuten der Reihe nach Fischer's 5 Zonen: Litoralzone (I), Laminarienzone (II), Corallinenzone (III), Brachiopodenzone (IV) und abyssische Zone (V).

Die reichhaltige Fauna des Waschberges bei Stockerau etc., sowie jene des deutschen Oligocän sind in dieser Tabelle nicht aufgenommen.

Tabelle II und III.

Tabelle II erhält im Ganzen 4 Theile; der erste gibt die Verbreitung der einzelnen Arten in den verschiedenen Localitäten des nordalpinen Gebietes an, der zweite jene in den verschiedenen geologischen Horizonten, wobei Ligurien und Tongrien unter dem letzteren Namen zusammengefasst erscheinen; der dritte Theil gibt die Verbreitung der Arten im Obereocän der Nordalpen, der vierte jene in den süd- und ausseralpinen Eocän-Localitäten an.

Tabelle III stellt die Resultate der Tabelle II — die letzten beiden Rubriken ausgenommen — ziffermässig fest.

Nachdem ich bei den ersten zwei Rubriken der Tabelle II etwas weiter ausholen muss, so sei hier vorerst die letzte Rubrik in Kurzem besprochen:

1. Zieht man von den 304 beschriebenen Arten 99 diesem Gebiete eigenthümliche ab, so kommen von den restirenden 205 Arten 121 Arten auch im nördlichen Eocän vor, und von diesen finden sich 54 auch im Süden, so dass im Ganzen 66 dem Nord-Eocän eigenthümliche Arten, 82 dem Süd-Eocän eigenthümliche gegenüberstehen.

2. Fasst man die Fundorte: Branchai, Allons, Barême etc., Castellane, La Mortola, La Palarea, das Vicentin, Kärnten, Krain, Istrien, Dalmatien unter Südalpin zusammen, so finden sich von 304 Arten des nördlichen Eocän heute 67, das sind 22·3% auch im Eocän der Südalpen.

In beiden Fällen muss jedoch in Betracht gezogen werden, dass unsere Kenntniss des Süd-Eocän eine sehr mangelhafte, der Erhaltungszustand der Fossilien desselben in der Regel kein guter ist, dass somit die unter 1 und 2 angeführten Zahlen das thatsächlich vorhanden gewesene Verhältnis vielleicht nicht einmal approximativ wiedergeben, wenngleich sie immerhin den Stand unserer heutigen Forschungen repräsentiren.

Von den 205 auch anderwärts, als in den Alpen, bekannten Lamellibranchiaten finden sich in Spanien (Sp.) [1] 36, den Pyrenäen (Pyr.) 40, dem Monte noir 9 und Mac d'Azil (Mte. n.) 26, in Westfrankreich (Wfr.) 35, im Pariser Becken (Parb., *a* = Suessonien, *b* = Londonien, *c* = Grobkalk, *d* = mittlere Sande, *e* = Tongrien) 123, in England (Engl., *a* = Thaneth und Whoolwich, *b* = Londonthon, *c* = Bracklesham, *d* = Barton, *e* = Hempstead, Highate) 41, Belgien (Belg., *a* = Landenien, *b* = Ypresien, Paniselien inférieur, *c* = Paniselien supérieur Laecken, *d* = Wemmelien, *e* = Tongrien etc.) 55, La Palarea (La Pal.) 35, Sardinien (Sard)

---

[1] Die eingeklammerten Abkürzungen geben die Abkürzungen in der letzten Rubrik der Tabelle II.

4, im Vicentinischen Eocän (Vic., $a =$ St. Giov. Ilarione, $b =$ Ronca, $c =$ Priabonna, $d =$ Castel Gomberto etc.) 28, Italien (It.) 16, Kärnthen (Kär.) 6, Krain (Kr.) 9, Istrien (Ist.) 23, Dalmatien (Dalm.) 6, Waschberg (W.) 4, Ungarn (Ung.) 43, Siebenbürgen (Siebb.) 28, Südrussland (Sdrssl.) 16, Türkei (Tk.), Kleinasien (Kla., $a =$ Eocän inférieur, $b =$ Eocän supérieur), Egypten (Eg., $a =$ Zittel's Mokattam-, $b =$ lybische Stufe) 44, Aralsee (Ar.) 9, Persien (Pers.) 4, Turkestan (Turk.) 10, Indien (Ind.) 17, Borneo (Bo.) 3, Sumatra (Sum.) 2, Neuholland (Nh.) 4, und Nordamerika (N. A.) 6.

Bevor ich auf die detaillirte Besprechung der Rubriken I—XLIV der Tabellen II und III eingehe, will ich noch die Fragen behandeln, ob es sogenannte Leitfossilien für das Unter-Eocän der Nordalpen gäbe, ob sich Unterschiede — natürlich vorläufig nur in faunistischer Hinsicht — in der zunächst als einheitlich angenommenen nordalpinen Eocänprovinz bemerkbar machen, und endlich, ob wahre Kreidearten in das Eocän hereinreichen, wie noch bis zum Jahre 1863 von verschiedenen Seiten behauptet worden ist.

Es kann heute bereits als feststehende Thatsache angenommen werden, dass im Unter-Eocän der Nordalpen sicher 3 (wenn nicht 5) Horizonte angenommen werden müssen, und gibt folgende kleine Tabelle die Vertheilung der Lamellibranchiaten an:

	Schweiz		Bayern[1]		Österreich
Oberer Horizont	41		?5		18
Mittlerer Horizont . . .	121	87	162	92	101
Unterer Horizont	25	3	32	(1)	1 (2?)

Beim aufmerksamen Durchgehen der Tabelle II zeigt sich nun, dass es keine Art gibt, welche allen Provinzen und Horizonten gemeinsam wäre; hingegen eine beschränkte Anzahl solcher, welche sich in verschiedenen Horizonten, eine grössere Anzahl solcher, welche in einem Horizonte und hier namentlich in dem am meist bekannten mittleren Horizonte, allen drei Provinzen gemeinsam und für denselben mehr weniger charakteristisch sind. Sehen wir von dem unteren Horizonte ab, welcher unten besprochen werden soll, so sind es in erster Linie 14 Lamellibranchiaten, welche den mittleren Horizont charakterisiren.

Ostrea Ex. eversa, O. rarilamella, O. Al. cymbularis, Spondylus Münsteri, radula und *rarispina, Pecten Parisiensis, multistriatus, subimbricatus, suborbicularis, Vulsella falcata, Pectunculus Alpinus, Chama calcarata,* und *Cardium Brongniarti,* und erst in zweiter *Ostrea gigantea, Escheri, Brongniarti, Pecten Biarritzensis, tripartitus, Arca distinctissima, Crassatella plumbea* und *sinuosa, Cytherea Parisiensis, Glycimeris intermedia,* von welchen die durch den Druck hervorgehobenen fasst ausschliesslich nur im Parisien Süd bekannt sind und gewissermassen als für den am stärksten entwickelten mittleren Horizont charakteristisch anzusehen sind.

Für den oberen Horizont stellt sich das Verhältnis viel ungünstiger: *Ostrea rarilamella, Pecten suborbicularis?* und *Venus texta* haben beide heute räumlich ziemlich weit getrennte Gebiete gemeinsam, die für die Westprovinz charakteristischen Fossilien: *Cardium granulosum, Cytherea Villanovae* fehlen im Osten. Freilich muss man dabei immer in Betracht ziehen, dass unsere Kenntnis von dem wahren Character einer fossilen Fauna immer eine unzulängliche ist, und dass, wenn in einer Reihe von Fundorten *a, b, c, d...* eine Art sich in *a, d...* etc. findet, in *b* und *c* aber fehlt, dieses Fehlen kein thatsächliches, sondern höchst wahrscheinlich nur ein zufälliges ist, falls der gleiche Horizont an allen diesen Localitäten in der gleichen Facies entwickelt auftritt.

Die zweite Frage findet eigentlich theilweise schon in der ersten ihre Erledigung; die geringe Anzahl characteristischer Arten für das Gesammtgebiet weist bereits auf bestehende faunistische Differenzen in demselben hin, und lassen sich diese auch in allen Horizonten verfolgen.

[1] Es erscheinen daher aus dem bayrischen Eocängebiete 199 Lamellibranchiaten beschrieben; nur als Vergleichszahlen seien hier angeführt, dass Gümbel 100 Arten anführt, von welchen 45 beibehalten, Schafhäutl 47, von welchen 27 beibehalten werden konnten.

Bezüglich des unteren Horizontes wird auf später verwiesen. Aber auch im mittleren machen sich Unterschiede zwischen Ost und West bemerkbar. Bei einer Gesammtsumme von 205 Arten finden sich nur 88, der Schweiz und dem Osten gemeinsame Arten, also nicht einmal die Hälfte, und es ist sicher, dass viele für die Schweiz charakteristische Arten, so *Pecten amplus* und *Hinnites Rigianus, Cardium helveticum* nnd *Perezi* etc. sich in Bayern und Österreich nicht finden, gerade so wie umgekehrt, specifische östliche Arten nicht nach Westen gehen.

Zur dritten Frage übergehend, bemerke ich, dass als feststehend angenommen werden kann, dass keine echte Kreideart sich im Unter-Eocän der Nordalpen findet. Ich bemerke hier gleich von vorherein, dass ich in dem Auftreten solcher vereinzelter Arten, wenn sie wirklich vorkommen würden, nur einen Beweis für die Continuität der Weiterentwicklung der Organismen sehen würde; aber alle jene Kreidearten, welche man in das Eocän hineinbestimmen wollte, haben sich bei näherer Untersuchung als hinfällig erwiesen. Es lässt sich nicht läugnen, dass gewisse Arten, so *O. Ex. eversa, O. Gr. Brongniarti, Spondylus Münsteri, Lima nummulitica, Cardium Plumsteadiense* etc. sehr nahe mit Kreidearten verwandt sind, dass — ich gehe noch einen Schritt weiter — sie vielleicht bei einer weniger rigorosen Auffassung der Art mit solchen Arten aus der Kreide vereinigt werden könnten, immer aber machen sich constante Unterschiede zwischen Kreide- und Eocänart bemerkbar, und lassen letztere von den ersteren abtrennen.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen zur detaillirten Besprechung der Ergebnisse der Rubriken I—XLIV der Tabelle II, welche in Tabelle III ziffermässig zusammengefasst sind, übergehend, bemerke ich hier nur, dass auf Tabelle III, um eine Gleichmässigkeit zu erzielen, auch eine Zusammenstellung in Procenten vorgenommen wurde.

Diese Zusammenstellung geschah in doppelter Weise dort, wo die Fauna vollständiger bekannt ist, nämlich in der oberen Kolonne mit Berücksichtigung aller Arten, in der unteren mit Weglassung der auf das alpine Gebiet beschränkten Arten. Die eigenthümlichen Arten einer jeden Localität finden sich in den Rubriken Parisien Süd (resp. Londonien Süd) unter der Hauptzahl eingetragen. Die zwischen Londonien Süd und Londonien Nord etc. obenstehenden kleinen Zahlen bedeuten die gemeinsamen Arten.

Die in Tabelle II angeführten Ziffern bedeuten Häufigkeitsgrade, und verweise ich diesbezüglich auf die Anmerkung p. 14.

Ich will die Eocän-Localitäten in 3 Gruppen gliedern, und beginne mit jenen der Schweiz, es folgen sodann die bayrischen und schliesslich jene Österreichs.

A. Schweiz.

Rubriken I—XXV geben die Faunen der betreffenden Schweizer Fundorte an, Mayer-Eymar's tiefen Eocän-Horizont am Sentis (Rubrik XXV) hier inbegriffen.

Bekanntlich gliedern die Geologen der Schweiz das Eocän ihres Landes, wenn man von den ein zweifelhaftes geologisches Alter besitzenden Wangschiefern Escher's, sowie den Ibergschichten Kaufmann's abstrahirt, von unten nach oben in *a)* den unteren Quarzsandstein, *b)* Pectinitenschiefer, *c)* den oberen Quarzsandstein, *d)* Foraminiferenschiefer und *e)* Flysch.

Nur der erstere Horizont findet hier Berücksichtigung, nachdem die in *b), c), d)* und *e)* enthaltene Fauna den Character einer obereocänen besitzt.

Von den in der Schweiz befindlichen Eocän-Localitäten fallen von den besprochenen, wenn man von der Westschweiz, inclusive der Gadmerflue und von Thun, ferner vom Sentis (Rubrik XXV) absieht, 21 in den Kreis unserer Betrachtung.

Von 5 dieser ist die Fauna theils unvollständig bekannt, theils zu ergänzen, so dass noch 16 übrig bleiben, in welchen der typische Quarzsandstein eine überaus reiche Fauna geliefert hat. Mayer-Eymar [1] trennt den Quarzsandstein wieder in 4 Etagen, ohne dass der Grund für diese Trennung eigentlich recht ersichtlich wäre.

---

[1] Vergleiche Mayer-Eymar Tertiär von Einsiedeln, 1877.

Auch möchte ich hier einen Übelstand erwähnen, welcher für das genaue Studium dieser Localfaunen sehr misslich ist.

Es ist in den geologisch-paläontologischen Arbeiten, wie sie in den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz erscheinen, Kaufmann's erste und Balzer's Publication aus dem Jahre 1880 ausgenommen, sehr selten ersichtlich, aus welchen Schichten die angeführten Fossilien stammen, obwohl in der Regel anzunehmen sein wird, dass an den meisten dieser Localitäten mindestens zwei, ja wahrscheinlich auch die meisten Eocänhorizonte sich finden werden.

Man befindet sich daher in grosser Verlegenheit, wenn man eine Trennung der Eocänfossilien der Schweiz nach Horizonten vornehmen soll. Mit Unterstützung der Herren Prof. Mayer-Eymar, Kaufmann und Balzer ist es mir aber so ziemlich gelungen.

Mayer-Eymar selbst schliesst 1876 folgendermassen:

Von 115 (jetzt 126) Arten, welche aus der Schweiz bekannt sind, sind 28 (jetzt 32) bis nun auf das Gebiet der Nordalpen beschränkt; von den restirenden 92 (jetzt 91) finden sich 30, somit 32·6 (jetzt 31·9) Proc. im Londonien 56 (jetzt 55) oder 63 (jetzt 60·44) Proc. im Parisien Nord, über 90 Proc. im Parisien Süd, 23 Arten oder 25 Proc. im Barton Nord, 49 oder über 53 Proc. auch im Barton Süd, 10 (jetzt 14) Arten gehen ins Tongrien. (Auszug aus der Tabelle Mayer-Eymar's.)

60, das sind nahezu 63 Proc., finden sich im nördlichen Eocän, und nur wenige davon im englischen und belgischen. Viel grösser jedoch ist die Verwandtschaft mit dem südlichen.

Nachdem die Anzahl echter Grobkalkfossilien eine bedeutende ist, und sich fast alle charakteristischen finden, so sind diese Ablagerungen in das Alter des Grobkalkes, und zwar des unteren und mittleren zu setzen.

Es erübrigt nun noch eine Besprechung der unter den ersten drei Rubriken behandelten Fundorte der Westschweiz, in welchen sich uns das Eocän in einer ganz anderen Entwicklungsart repräsentirt.

Über Thun wird demnächst Mayer-Eymar eine Publication erfolgen lassen, die Gadmerflue beschrieb Balzer in seiner citirten Abhandlung; bezüglich der übrigen eocänen Localitäten der Westschweiz und Savoyens ist man bis heute auf Studer's Geologie der Schweiz, sowie auf Hébert's und Renevier's diesbezügliche Abhandlung angewiesen.

Erst in jüngster Zeit erhielt ich von Herrn Prof. Balzer eine Suite von Fossilien aus Anzeindaz zugeschickt. Schon aus dem vorläufigen Studium dieser schönen Suite ergibt sich, dass an dieser Stelle sich typische Roncaschichten und zwar deren oberer Horizont (Cerithienschichten) finden. Hébert's und Renevier's Anschauung, dass die schwarzen Kalke, in welcher Form das Eocän der Westschweiz auftritt, tongrisch seien, muss daher modificirt werden, und erstreckt sich diese Modification nicht nur auf diese Ablagerungen, sondern in diesem Sinne werden wohl auch die in der Umgebung von Allons und Barrême etc., jene bei Castellane, La Mortola auftretenden Eocänschichten eine Veränderung bezüglich ihrer Horizontirung erfahren müssen, während La Palarea mit seinem typischen Bartonien uns gewisse Anhaltspunkte für die Stellung dieser Schichten gibt. Unter der ganzen Suite von 33 eocänen Lamellibranchiaten aus der westlichen Schweiz und Savoyen finden sich nur 3 Fossilien, welche auf ein geologisch jüngeres Alter hinweisen: *Ostrea cyathula*, *Cytherea incrassata* und *Gari pudicum*. Bezüglich der ersteren Bestimmung ist es nun merkwürdig, dass das Eine mir von Bern gesandte und als *O. cyathula* bestimmte Exemplar nichts anderes als eine etwas verdrückte *O. Myenbularis* ist; *Cytherea incrassata* ist schon lange aus typisch tieferen Niveau's als Tongrien nachgewiesen und das Gleiche gilt auch bezüglich des dritten Fossils, beide finden sich im ungarischen Eocän. Sämmtliche 30 andere Arten aber sind echte Grobkalk- und Bartonien-Fossilien und ganz besonders gilt dies für das durch seinen Häufigkeitsgrad für diese Ablagerungen bezeichnende *Cardium granulosum*.

Immerhin besteht schon in der Schweiz ein wesentlicher Unterschied zwischen den Ablagerungen der Ost- und Westschweiz, so dass man sich genöthigt sieht, falls man diesen Unterschied nicht allein auf Faciesunterschiede zurückführen will, für die letzteren ein entschieden höheres Niveau anzunehmen. Dennoch trägt aber diese Fauna nicht den Charakter einer Bartonien-Fauna, nachdem fast alle für das benachbarte Terrain

von Nizza bezeichnenden Fossilien fehlen. De la Harpe [1] will auf Grund der Untersuchung der Nummuliten dieser Localitäten dieselben in das Bartonien stellen, ich halte aber die Anschauung Mayer-Eymar's und Balzer's welche diese Ablagerungen als Äquivalente des oberen Grobkalkes betrachten, entschieden für die richtigere, nachdem bei Thun die Überlagerung dieser Schichten durch echtes Bartonien nachgewiesen ist. Wir werden unten auch ganz ähnliche Verhältnisse am Untersberge treffen.

Anhangsweise sei hier noch die Rubrik XXV besprochen. Bezüglich der Detailschilderung sei auf Mayer-Eymar's citirten Aufsatz aus dem Jahre 1879 hingewiesen. Es finden sich hier im Ganzen 25 Arten, darunter 11 neue. Von den restirenden 14 finden sich 9, das sind 37·5 Proc., im Londonien, 8, das sind 33 Proc. auch im Parisien, und 2 das sind über 8 Proc., im Bartonien. Lässt man die neuen Arten weg, so fallen von den 14 bekannten Arten 9, das sind über 69 Proc., in das Londonien, 8, das sind über 61·5 Proc., ins Parisien und nur 2, das sind 16·46 Proc., in das Bartonien.

Der hohe Procentsatz londinischer Fossilien, die Ähnlichkeit der neuen Arten mit solchen aus der Kreide, der petrographische Charakter des Gesteines — ein dunkelgrauer mergeliger Sandstein — bestimmen Mayer-Eymar, diese Schichten dem Londonien zuzurechnen. Viel schwieriger erscheint es, sie mit den tiefen Schichten des Kressenberges zu parallelisiren und verweise ich diesbezüglich auf die unten folgenden Bemerkungen.

Resumiren wir somit die Ergebnisse bezüglich der Eocänvorkommnisse der Schweiz, so können wir vorläufig Folgendes schliessen:

Das Unter-Eocän der Nordalpen gliedert sich in der Schweiz mindestens in drei Horizonte: das Londonien, Parisien I und Parisien II. Weitaus die grösste Entwicklung erlangt das Parisien I, der untere und mittlere Grobkalk, in der Mittel- und Ostschweiz, und findet hier auch die grösste Annäherung an die bayrischen und österreichischen Vorkommnisse statt, wenngleich auch diese Ablagerungen eine von der bayrisch-österreischen Facies verschiedene Entwicklungsart zeigen.

B. Bayern.

Burgberg und der Grünten: Gümbel gibt (l. c. 1861, p. 583) ein vollständiges Profil vom Grünten zum Hörnlekopf. Das Eocän liegt hier auf Seewenerkalk, setzt sich im Grossen aus fünf Schichten zusammen; (?) concordant darauf liegt im Süden Flysch.

Schichte 1 ist ein Grünsand mit *O. Gr. Brongniarti*, 2 sind mergelige Schiefer mit Kalkstein- und Grünsandzwischenlagen und eisenhältigen Streifen; 3 ist eine weisse Kalkwand; 4 die Region der Eisenerze mit Mergel und Kalk; 5 ist wieder eine Kalkbank und darüber folgt nun der Flysch.

Die Fossilien dieser Localität stammen mit Ausnahme der erwähnten *O. Gr. Brongniarti* alle aus Schichte 4; fast durchwegs sind sie dunkelroth gefärbt, oder wenn ein Rest der Schale erhalten ist, weiss.

Im Ganzen sind 21 Arten bekannt; 5 davon sind in ihrem Vorkommen auf das alpine Gebiet beschränkt. Von den restirenden 16 Arten kommt 1, das ist 6·25 Proc., bereits im Suessonien vor, 6, das sind 37·5 Proc. finden sich im Londonien, 16, das sind 100 Proc., im Parisien, 13, das sind 81·35 Proc., im Bartonien und 8, das sind 50 Proc., im Tongrien.

Es dürfte somit der hauptsächlich fossilführende Horizont 4 am Grünten dem Parisien I zuzuzählen sein.

Bei dem Mangel von anderen Fossilien in den tieferen Schichten als Nummuliten und *O. Gr. Brongniarti* muss hier die Frage, ob sich noch andere Horizonte am Grünten finden, bis zur Bearbeitung der Nummuliten ausgesetzt werden. Aus dem Vorkommen von *O. Gr. Brongniarti* allein lässt sich insoferne kein directer Schluss ziehen, nachdem dieses Fossil aus dem Parisien Süd bis in das Tongrien geht, aus einem tieferen Niveau bisher aber nicht bekannt ist, und Murchison's tiefer alpiner Horizont, die sogenannte Zwischenbildung, in der Weise, wie sie aufgestellt wurde, heute wohl als nicht existirend allgemein gilt.

[1] Bull. Vaudoise (Lausanne), 1879, p. 201, ff.

Enzenau-Tölz: Bei Enzenau finden sich im Liegenden des Eocäns Inoceramenmergel und schwarzer Thon, im Hangenden Flysch. Die von Gümbel in sechs Glieder getheilte Eocänserie hat bis nun keine Lamellibranchiaten geliefert.

Im Heilbronnergraben bei Tölz findet sich im Liegenden der Nummulitenformation ebenfalls Inoceramenmergel, dann folgt ein schwarzer Thon zweifelhaften Alters. Die Nummulitenformation selbst besteht hier aus vier Schichten: *a* lichter Sandstein mit Nummuliten, welche nach oben grün werden, *b* weissgrauer Nummulitenkalk, *c* grauer Mergelthon und Schiefer, *d* Mergel- und Sandsteinschiefer, vielleicht bereits dem Flysch zuzuzählen.

Schichte *c* ist fossilführend und hat bis nun 8 Lamellibranchiaten geliefert. Von diesen findet sich 1 Species, das ist 12·5 Proc., bereits im Suessonien Nord, 3, das sind 37·5 Proc. im Londonien, 7, das sind 87·5 Proc. im Parisien, 6, das sind 75 Proc. im Bartonien, 2, das sind 25 Proc. im Tongrien.

Der Fauna sowie den Lagerungsverhältnissen nach dürfte auch hier die fossilführende Schichte in das Parisien I zu stellen sein.

Neubeuren-Sinning-Altbeuren am Inn: Die Eocänaufschlüsse bei Neubeuren haben — von dem Granitmarmor abgesehen — wohl ihrer sonst geringen Mächtigkeit wegen noch keine Lamellibranchiaten, mit Ausnahme von *Ostrea gigantea* und *Lithodomus Deshayesi*, geliefert.

In gelbrothem Sandsteine bei Altbeuren (h. 1½ mit 70° SW.) fand sich bis jetzt nur *Ostrea rarilamella*.

Welchem Eocänhorizonte die Kalke von Niederndorf im Innthale mit *O. Gr. Brongniarti* und zahllosen Nummuliten zuzuzählen sind, lässt sich bis heute nicht mit Sicherheit angeben.

Alzing: Die Eocänaufschlüsse in der Umgebung von Alzing, im Höllgraben und auf der Strasse nach Siegsdorf sind schlecht; es sind meistens graue kalkige Mergel, welche ab und zu mit gelben-grünen Sandsteinlagen wechseln. Sie haben bis nun nur zwei Lamellibranchiaten, *Ostrea rarilamella* und *Spondylus Muensteri,* geliefert und lässt sich auch hier der Horizont nicht genauer fixiren.

Von Eisenarzt sind mir, mit Ausnahme zweier sehr schlecht erhaltener *Pectines*, *P. Parisiensis* und *P. multistriatus,* sowie *Vulsella falcata,* bis nun keine Lamellibranchiaten bekannt, demungeachtet genügen diese drei Fossilien, um diese Schichten in ein ganz genaues geologisches Niveau: das Parisien I zu verweisen.

Ein neu angelegter Fussweg von Siegsdorf nach Eisenarzt schliesst hier das ganze Profil von der Kreide bis zum Flysch auf.

Wir haben im Norden bis Siegsdorf und im Götzreitergraben Kreide.

Darüber liegt nun:

a) Granitmarmor, dann folgt eine kurze Strecke bedeckten Landes; hierauf

b) Grauer Sandstein mit schlecht erhaltenen Fossilien.

c) Ein 2maliger Wechsel von roth-gelben, stark eisenschüssigen Sandsteinen und Stockletten mit Fucoiden.

d) Rothgelber sehr stark eisenschüssiger Sandstein, auf welchen unmittelbar bei Eisenarzt Versuchsbaue gemacht wurden (die sogenannten Fuchslöcher).

e) Fucoidenmergel.

f) Flyschsandstein.

Die Sandsteine in *c* und *d* sind ausserordentlich hart; sämmtliche Schichten streichen nach NO. und fallen fast senkrecht oder steil SO.

Der Granitmarmor findet sich ferner im Götzreitergraben und beim Spirka (hier ist sein Hangendes aufgeschlossen: graugrüne Sandsteine mit zahlreichen Nummuliten), ferner bei Heutau. Auch dieser Aufschluss liegt im Streichen — ebenso wie ein noch viel weiter nordöstlich am Nordfusse des Hochhorns gelegener. (S. unten.)

Eine Fortsetzung und Ergänzung dieses Profils findet sich in einem auch auf der Karte angegebenen Graben südlich von Heutau;[1] hier haben wir vom Liegenden zum Hangenden:

---

[1] Der Fundort selbst ist ganz neu; die Fossilien, welche in Schichte *d* einen ziemlich guten Erhaltungszustand zeigen, werden erst jetzt gesammelt. (Siehe p. 220, unten.)

a) Graugrünen Nummulitenkalk.
b) Graue Sandsteine.
c) Gelb-rothe mürbe Sandsteine.
d) Graue, sehr harte, glimmerige Sandsteine mit weissen Fossilien.
e) Sehr harten Sandstein ohne Fossilien, von graugrüner Farbe.
f) Lichtgraue Mergel (Stockletten?).

In einem weiter südlich gelegenen aufgelassenem Bergbaue (dem sogenannten Katzenloch) zeigt sich folgendes Profil aufgeschlossen:

Liegend: Rothgrauer Sandstein.
Rothe Nummuliten-Schichten.
Rothe Knollen Schichte, wie im Ferdinand-Flötz.
Rothes-schwarzes Flötz, über 1^{m} mächtig.
Dunkelgrauer sehr harter Quarzstein.
Rothgelber Sandstein.
Weisser-lichtgrauer Sandstein.
Hangend: Flysch.?

Es lässt sich unschwer erkennen, dass die Schichte *a* des vorletzten Profiles der oberen Schichte im Götzreitergraben entspricht, mit welcher sie identisch ist, und Schichte *d* der Schichte *b* im Eisenarzter Profile.

Alle diese Schichten brechen aber längs der rothen Traun ab, und erst etwa 2 Kilometer weiter flussaufwärts treffen wir abermals den Granitmarmor bei Hammer und über demselben, wie in dem tiefen Graben nördlich von Hammer an einer Stelle deutlich zu sehen ist, die Flötzgruppe der Kressenberger Eisenerze.

Es findet sich somit der Granitmarmor nirgends im Hangenden der Flötze — eine Stelle ausgenommen — und das ist im Max- oder Erbstollen des östlichen Berg-Revieres (siehe unten), an welcher Stelle er auch über Tag (an der Roll) sichtbar ist. Aber auch hier finden sich wieder beim Leithner, somit über demselben, gelberothe-graue, sehr stark eisenschüssige Sandsteine, welche man doch auch im Maxstollen angefahren haben müsste, wenn derselbe nicht anfänglich in lauter Conglomeraten getrieben wäre, und streichen diese Sandsteine auch durch, und man findet sie nördlich von Strüssberg und im Fornthale abermals anstehend.

Es wird nun dadurch die Stellung des Granitmarmors auch conform jener des grauen Nulliporenkalkes des Mattsee'r Eocäns, dessen Lagerung unter der Hauptmasse des rothen Sandsteines über jedem Zweifel erhaben ist.

Gümbel selbst lässt im Jahre 1861 die Stellung des Granitmarmors noch offen, im Jahre 1866[1] stellt er denselben tiefer als die Eocän-Flötze des Kressenberges, im Jahre 1873 stellt er denselben in das oberste Niveau. Koschinsky[2] bestimmt in allerjüngster Zeit die Cheilostomata-Fauna des Granitmarmors als eine oligocäne.

Die 8 aus dem Granitmarmor bekannten Fossilien verleihen demselben entschieden kein oligocänes Gepräge.

4, das sind 50 Proc., finden sich bereits im Londonien, 5, das sind 62·5 Proc., im Parisien, 3, das sind 37·5 Proc. im Bartonien und nur 1, das sind 12·5 Proc. im Tongrien. Im Übrigen ist auch hier die Fauna noch ziemlich unvollständig bekannt.

Frei- und Kressenberg. Schon die Rubrik XXIX zum Theile sowie die Rubriken XXX—XXXVIII beziehen sich auf diese Localität, an welcher das Eocän wohl am vollständigsten in den ganzen Nordalpen zur Entwicklung gelangte.

Das Liegende der Eocänformation bildet hier Belemnitellenkreide mit *Belemnitella mucronata* d'Orb., das Hangende ist typischer Flysch; erstere Schichten durchfuhr der leider unvollendet gebliebene Pattenauer Stollen.

---

[1] Gümbel, 1866, Abhandlungen der k. bayr. Akad. der Wissensch., p. 681, ff.
[2] Koschinsky, 1885, Palaeontographica, vol. XXXVI, 1. Lieferung.

Bezüglich der geologischen Detailbeschreibung dieser zuerst durch Münster bekannt gewordenen Localität verweise ich vorläufig auf die Arbeiten von Boué, Murchison, Morlot, Ehrlich, Schafhäutl, Gümbel etc. und beschränke mich vorläufig darauf, das letzte von Gümbel im Jahre 1873 publicirte Profil etwas zu erläutern und — wenn auch nur etwas — zu modificiren:

Gümbel's Profil. — Hangend Flysch.

	Nr.	Schicht	m	Gümbel 1861 l. c. p. 647
Ostflügel		Unbekannte Zwischenschichten	500m	
	57.	Foraminiferen-Letten	400	
	56.	Granitmarmor	5	
	55.	Stockletten	8	Aufgeschlossen im 1. Tiefbau-(Max-)Stollen, dem östlichsten auf der Achthaler Seite, welcher von Osten aus auf das hora 14 streichende Flötz getrieben ist.
	54.	Granitmarmor	3	
	53.	Stockletten	290	
	52.	Grauer glaukonitischer Sandstein	10	
	51.	Rothe Sandsteine mit Nummuliten	4	
	50.	Ulrichflötz	3	
	49.	Graugrüner Sandstein und Nebenflötz	2·5	
	48.	Gelber Sandstein	13·5	
	47.	Stockletten	17	
	46.	Graugrüner Sandstein	26	
	45.	Gelber Sandstein	6	
	44.	Fluchtgängl	0·4	
	43.	Stockletten	3	
	42.	Röthlichgelber Sandstein	22	
	41.	Stockletten	5	
	40.	Gelber Sandstein	6	
	39.	Stockletten	16	
	38.	Gelber Sandstein	10	
	37.	Stockletten	50	
	36.	Rother Sandstein	43	
	35.	Graugrüner Sandstein	11	
	34.	Stockletten	32	34 *b.* Stockletten. 34 *a.* Petrefactenschichte.
	33.	Rother Sandstein	24	33. Schwarzrother Sandstein.
	32.	Graugrüner Sandstein voll Versteinerungen	36	32 *b.* Christoph-Flötz und Nebentrum im graugrünen Sandstein. 32 *a.* Gelber Sandstein.
	31.	Christoph-Flötz	3	
	30.	Graugrüner Sandstein	35	
	29.	Stockletten	15	
	28.	Rother Sandstein mit rothem Flötz	27	28 *b.* Josef-Flötz der Achthaler Seite. (Jobstenbruch.)
	27.	Graugrüner Sandstein mit schwarzem Flötz	8·5	28 *a.* Hier schiebt sich ebenfalls gelber Sandstein ein.
	26.	Stockletten	50	Versteinerungen.
Westfl.	25.	Grauer Sandstein, im Hangenden roth	12	
	24.	Sigmund- — Max-Flötz, schwarz		
	23.	Graugrüner Sandstein	6·5	Mit weissen Fossilien?

Westflügel		Gümbel 1861 l. c. p. 647.
22. Josef-Nebenflötz, schwarz	0·4	
21. Josef-Flötz u. grauer mergeliger Sandstein	4	Schwaches Flötz der Achthaler Seite.
20. Fester quarziger rother Sandstein	18	
19. Braunschwarzer Sandstein	1	
18. Lauchgrüner Sandstein mit Nummuliten	3	
17. Grauer Sandstein	20	
16. Schwarzgrauer verkalkter Sandstein voll weisser Fossilien	12	Im Ludwig-Querschlag.
15. Stockletten mit sandigen Zwischenlagen	24·0	
14. Emanuel-Flötz, schwarz	2·2	14 *d.* Fossilienschichte im grauen Sandstein.
13. Graugrüner Sandstein mit sehr viel Fossilien	12	14 *c.* Grauer Sandstein. 14 *b.* Hellgraue Kalkbank.
12. Mittelflötz, roth	0·6	14 *a.* Emanuel-Flötz.
11. Rother Nummulitensandstein	2·2	
10. Ferdinand-Flötz	2·2	
9. Braunrother Sandstein	2·4	
8. Nebentrum	0·8	
7. Rothbrauner Sandstein	0·3	
6. Röthlicher Sandstein	32·8	
5. Grauer mergeliger Sandstein	25	
4. Gelbe Sandsteine u. Sande von mindestens	150	4. Gelblicher Sandstein von wechselnder Härte.
3. Stockletten	300	Graue mergelige Sandst. m. weissen Fossilien.
2. Unbekannte Zwischenschichten	200	Gelbe bis graue mit kleinen Fossilien.
1. Belemnitellenmergel.		Harte bis mürbe glimmerige Sandsteine.

Bezüglich der Art der Vertheilung der Flötze sei vorläufig auf die bekannten Karten und Pläne, wie sie Schafhäutl und Gümbel publiciren, hingewiesen.

Am Frei- und Kressenberge finden sich 2 Grubenfelder, das eine westliche — im Besitze des bayrischen Staates — ist gegenwärtig aufgelassen, dass zweite östliche — einer Privatgesellschaft gehörige, die sogenannte Mathäuszeche — befindet sich noch im Betriebe.[1]

Von den bekannten „Hacken" abgesehen, streichen die Flötze im allgemeinen *h* 18 in dem ärarischen, *h* 14, 15 in dem gewerkschaftlichen Reviere.

Gümbel behauptet nun (l. c. p. 609), dass in dem ganzen hier nahezu 1900^{m} mächtigen Complex — die unbekannten Zwischenschichten abgerechnet — nur ein geologischer Horizont vertreten sei, welcher der unteren Abtheilung der Pariser Gruppe (Parisien inférieur d'Orb., Parisien Mayer-Eymar) entspreche. Fuchs will in dem Aufsatze über Kalinowka (l. c. 1869) dem Gesammtcomplex das Alter von Priabona, somit ein noch höheres geologisches Niveau zuerkennen.

Es würde hier den Raum entschieden überschreiten, wenn ich mich jetzt schon auf eine ausführliche geologische Erörterung einliesse, ich habe vorstehendes Profil, welches heute nahezu vollständig über Tag zu sehen ist, nur desshalb gegeben, um die von mir getroffene Gruppirung zu rechtfertigen, und ich will jetzt die Schichten von unten nach oben bezüglich ihrer Fauna besprechen:

Abstrahiren wir von den unbekannten Zwischenschichten und vom Stockletten an der Basis, so treffen wir als erste Schichte harte — mürbe graue — gelbe graue Sandsteine mit etwas Glimmer. Sie sind anstehend in

[1] Obwohl das ärarische Werk bereits seit drei Jahren aufgelassen ist, habe ich doch das ganze Werk eingehend besucht, nachdem dasselbe mit mehr-weniger Schwierigkeit — den Josef-Tiefstollen ausgenommen — noch zugänglich war.

einem Graben südlich von Heutau sowie in einem kleinen schlechten Aufschlusse bei Pleeereuth und im Karlsstollen? (4*a*) Aus ersterem stammt ein schlecht erhaltener grossrippiger *Pecten* sp., ähnlich dem von Mayer-Eymar aus dem Londonien vom Sentis beschriebenen *P. Gallensis*? sowie eine *Modiola* sp., aus letzterem mehrere kleine Seeigel, welche mir bis nun leider nicht zugänglich waren.[1]

b) Darüber folgen nun hellgelbe — gelblichgraue Sandsteine mit Einlagerungen gelber Sandschichten; sie erscheinen aufgeschlossen in der Fellner Sandgrube im Karlsstollen (4*b*) und in der Weitwies; die gelben Sandsteine im Liegenden der Achthaler Flötze zeigen eine andere Beschaffenheit. Aus ihnen kenne ich jetzt 14 fossile Lamellibranchiaten. 1 Art, das ist 7·1 Proc., findet sich bereits im Suessonien, 9, das sind 64·2 Proc., finden sich im Londonien, 8, das sind 57·1 Proc., finden sich im Parisien und 2, das sind 14·2 Proc., im Bartonien; es führen somit diese Schichten entschieden eine alte Fauna, wenngleich unter Einem auch constatirt werden muss, dass mit Ausnahme der im Süden vom Suessonien bis in das Bartonien gehenden *O. Ex. eversa* sich kein typisches Suessonien-Fossil findet.

c) Grauer Sandstein bald mehr, bald minder verkalkt mit weissen Fossilien: Dieser findet sich im Karlstollen (4*c*) und Ludwig-Querschlag (16) (Rubrik XXVIII), somit einerseits im Liegenden des Ferdinand-, anderseits im Liegenden des Josef-Flötzes.

Aus ihm stammen 32 fossile Lamellibranchiaten: 7 davon, das ist 21·9 Proc., kennt man bis nun aus dem Suessonien, 27, das sind 84·3 Proc., aus dem Londonien, 16, das sind 50 Proc., aus dem Parisien und 6, das sind 15·6 Proc. aus dem Bartonien.

Die Fauna dieser Schichten ist somit ebenfalls eine alte. Mayer-Eymar, welcher im Jahre 1879 der Ansicht war, dass diese Schichten in das Suessonien fallen (vergl. Vierteljahrschr. d. Zürich. naturf. Gesellsch. 1879, p. 76, ff.), ist heute nach persönlichen Mittheilungen geneigt, diese Schichten in das untere Parisien zu stellen und motivirt das Vorkommen echter Suessonien-Fossilien mit der Hypothese, dass Fossilien älterer nordischer Niveaus in höhere südliche übergehen.

Ich selbst bin geneigt, diese Schichte in das Londonien zu setzen, und kann dies hier schon heute thun, nachdem in diesen Schichten ausser den 32 Lamellibranchiaten nur noch *Turritella bellovacina* und, wenn auch selten, ein glatter Nummulit (ob *N. subplanata?*) sich finden. Ein weiterer bezeichnender Umstand ist ihr Auftreten im Liegenden sowohl des Ferdinand-, als des Josef-Flötzes. Hingegen machen sich heute schon zwei Einwürfe bemerkbar, deren Beantwortung nicht so einfach ist: *a)* welches ist die Stellung dieser Schichte zum Granitmarmor? *b)* wie lässt sich die grosse faunistische Differenz zwischen dem Londonien der Schweiz und jenem Bayerns erklären, nachdem beiden bisher nur 2 gemeinsame Arten zukommen? Auf beide Einwürfe könnte ich heute nur mit Vermuthungen antworten, behalte mir daher die eingehende Erörterung dieser bis zur Fertigstellung des letzten Theiles auf.

Ob die im Jobstenbruche, auf der Achthaler Seite zu unterst liegende Schichte eines schwärzlich-grauen Sandsteines mit *Cyprina scutellaria*, *Cardium (Pr.) Edwardsi* und *Wateleti*, *Pholadomya margaritacea*, *Solecurtus solenoides* auch hieher zu rechnen ist, ist heute noch ungewiss. (Rubrik XXXIII pars siehe unten.)

d) Es folgt nun das Ferdinand-Nebentrumm-, Ferdinand-Flötz und Mittel-Flötz von rother Farbe (8, 9, 10, 11. 12, 14 *d*), nachdem aus der Schichte 4 *d*, 5, 6 und 7 keine Fossilien bekannt sind, und Gümbels Schichte 13 mit 14 *d* identisch ist und über dem Emanuel-Flötze liegt. Von zahlreichen, mehr weniger bedeutenden Verwerfungen abgesehen, streicht es fast constant *h* 18 wahrscheinlich bis in die Gegend des Maurerschurfes, ist jedoch seines schlechten Erzgehaltes wegen bei weitem nicht so weit verfolgt; sein scheinbares früheres Aufhören dürfte nur auf eine grössere Verwerfung zurückzuführen sein. 39 fossile Lamellibranchiaten, darunter 12 auf das alpine Gebiet beschränkte, sind aus diesem Complex bekannt; 2, das sind etwas über 7 Proc. kommen bereits im Suessonien vor, 10, das sind 35·5 Proc. im Londonien, 23 oder 82·1 Proc., aus dem Parisien, 20 oder 71·4 Proc. aus dem Bartonien und 9 oder 23·1 Proc. aus dem Tongrien.

---

[1] Herr Apotheker Pauer in Traunstein, welcher im Besitze derselben ist, war die ganze Zeit so leidend, dass er mir sie nicht zeigen konnte.

Die Ablagerung dieses Schichtencomplexes fällt daher jedenfalls in die Zeit des Parisien I Mayer-Eymar's, und zwar in den unteren und mittleren Grobkalk.

e) Das Emanuel-Flötz und der Maurerschurf und die dasselbe begleitenden Schichten, wobei zu bemerken ist, dass die hauptfossilführende Schicht direct unter dem Stockletten liegt. Das Flötz selbst ist braunschwarz bis schwarz. Die Fossilien im Flötz selbst sind in der Regel mit Schale erhalten, in der vierten hauptfossilführenden Schichte in der Regel jedoch nur als Steinkerne.

Der Maurerschurf liegt im Streichen des Emanuel-Flötzes *h* 18 und zeigt genau dieselbe Schichtfolge wie dieses, ist daher nicht identisch mit dem Max-Flötz. Es ist hier die reichste Fundstelle für Fossilien und finden sich allein 132 Lamellibranchiaten, darunter 43 dem alpinen Gebiete eigenthümliche, 2, das sind 2·2 Proc., fallen in das Suessonien, 30, das sind 27·6 Proc., in das Londonien, 71, das sind 78·6 Proc., in das Parisien, 56, das sind 62·9 Proc., in das Bartonien und 17, das sind 19·1 Proc., in das Tongrien und höher. Auch diese Schichten sind dem Parisien und typisch-alpinen Grobkalk zuzureihen.

f) Diese Gruppe umfasst das Josef-Flötz, die röthlichgrauen Mergel-Sandsteine im Hangenden des Josef-Flötzes und das schwarze Josef-Nebentrumm: 17, 18, 19, 20, 21, 22. Aus dieser Gruppe finden sich 35 fossile Lamellibranchiaten darunter 9 auf das alpine Gebiet beschränkte, 27, das sind 77 Proc., hat diese Gruppe mit Gruppe 2 gemeinsam, 12, das sind 34 Proc., mit dem Ferdinand-Flötz; 1, das sind 3·8 Proc., finden sich im Suessonien, 10, das sind 38·4 Proc., im Londonien, 23, das sind 88·4 Proc. im Parisien, 14, das sind 53·82 Proc., im Bartonien und 5, das sind 19·1 Proc., im Tongrien; auch dieser Schichtencomplex fällt somit in das Parisien; dass seine Fauna näher der Gruppe 4 steht, beruht, glaube ich mehr auf einer Zufälligkeit, und lässt sich hier nicht behaupten, dass die Fauna dieser Gruppe einem höheren Niveau angehört, als die der vorhergehenden Gruppen, trotzdem sie im Hangenden der beiden früheren liegt.

g) Hieher gehören: Graugrüne Sandsteine im Liegenden und Hangenden des Max-Flötzes der ärarischen, des Sigmunds-Flötzes der Achthaler Seite, das Max-Nebentrumm mit zahlreichen Versteinerungen. Max- und Sigmund-Flötz sind identisch (23, 24, 25).

Die Flötze sind von schwarzer Farbe und haben einen Eisengehalt von 30 Proc. und darüber.

Es stammen daraus 41 fossile Lamellibranchiaten, darunter 14 auf das alpine Gebiet beschränkt, aus dem Max-Flötz und nur 2 aus dem Sigmund-Flötz; die Lamellibranchiaten des Max-Flötzes vertheilen sich folgendermassen:

11, das sind 26·8 Proc., hat diese Gruppe mit dem Ferdinand-Flötz gemeinsam, aber 36, das sind über 87·8 Proc., mit dem Emanuel-Flötz und 11, das sind 26·8 Proc., mit dem Josef-Flötz, 1, das sind 3·7 Proc., sind aus dem Suessonien, 9, das sind 33·3 Proc., aus dem Londonien, 24, das sind 88·8 Proc., aus dem Parisien, 22, das sind 81·4 Proc., aus dem Bartonien und 7, das sind nahezu 17·8 Proc., aus dem Tongrien; es fällt daher auch diese Ablagerung in das Parisien I.

Bezüglich des Sigmund-Flötzes (Rubrik XXXIV pars) ist zu bemerken, dass aus demselben zwei Fossilien stammen; die eine *O. Gr. Escheri* ist ein weisses Fossil aus grauem Sandsteine im Liegenden des Sigmund-Flötzes; ganz die gleiche Form findet sich auch im Ludwig-Querschlage; die zweite *O. Gr. Brongniarti* findet sich ebenfalls in einem Querschlage gegen das Liegende in einem grünen Sandsteine; es ist somit wahrscheinlich, dass der tiefe Horizont unter der südlichen Flötz-Gruppe auch auf den Ostflügel übergreift.

h) Diese Gruppe begreift die obersten Schichten des Westflügels, Gümbel's Sandnock-Flötz, die gelbrothen Sandsteine am Karlstollen, die rothen südlich vom Lindlbauer und von Niederfaillenreut. (Rubrik XXXV.)

Das Sandnock-Flötz ist schwarz und besitzt einen hohen Eisengehalt und im Hangenden und Liegenden gelbrothe Sandsteine. Daneben liegt nach Gümbel der Granitmarmor! Gegenwärtig ist dort alles verstürzt, ich konnte daher bis jetzt keine näheren Anhaltspunkte gewinnen, nicht einmal das Flötz war aufzufinden.

Aus den 5 aus dieser Gegend stammenden Fossilien *Ostrea rarilamella, Pecten reconditus*?, *Crassatella gibbosula, Cytherea suberycinoides* und *Teredo Tournali* lässt sich nicht bestimmen, ob diese Schichte noch in das

Parisien I oder II fallen, oder dem Bartonien zugezählt werden müssen. Die für letzteres in der Schweiz charakteristischen Fossilien sind nicht vorhanden.

i) Der Jobstenbruch (Rubrik XXXIII) ist der erste Aufschluss über Tag auf der Achthaler Gewerkschaft; er ist von bedeutender Grösse und entblösst mehrere Schichten. Die Hauptmasse desselben besteht aus rothem Sandsteine und bildet gleichzeitig die oberste Schichte; in der Mitte dieses Sandsteines läuft ein rothes Flötz durch das Josef-Flötz der Achthaler Seite, welches jedoch nicht identisch ist mit dem Josef-Flötz des ärarischen Werkes. Darunter liegen schwarzgrüne mürbe Hangendsandsteine eines schwarzen Flötzes, des sogenannten schwachen Flötzes; hierauf folgt gelber Liegendsandstein und darunter jene dunkelgrauen Mergel, welche bereits unter *c)* erwähnt wurden. Sämmtliche Schichten sind concordant und fallen steil in SO. Die dunkelgrauen Mergel führen entschieden eine tiefe Fauna; oberen Schichten finden sich von 12 bekannten Lamellibranchiaten 1, das ist 8·4 Proc., sonst in dem Suessonien, 6, das sind 50 Proc., in dem Londonien, 8, das sind 66·6 Proc. in dem Parisien, 9, das sind 75 Proc., in dem Bartonien und 1, das ist 8·4 Proc. in dem Tongrien; es können daher auch die im Jobstenbruche anstehenden Schichten dem unteren und mittleren Parisien zugezählt werden — die unterste Schichte ausgenommen.

j) Christoph-Flötz und Christoph-Hangendes Bevor ich auf die Besprechung der Fauna dieser Gruppe übergehe, möchte ich in Kürze Folgendes bemerken:

Gümbel erwähnt, (l. c. 1861, p. 650) dass 7 von den 11 auf der Achthaler Seite befindlichen Flötzen eigentlich nur ein Flötz bilden und die zertrümmerten, örtlich verschobenen und an ihren Enden in Haken gebogenen Theile eines und desselben Flötzes seien.

Gümbel gibt auch für diese Flötze folgendes allgemeine Profil:

Dachgestein.	Graugrüner Sandstein mit Fossilien. Grauer, gegen das Hangende rother Sandstein mit Fossilien.
	Haupterz-Flötz 3—4^m mächtig mit 26—30 Proc. Eisen, schwarz.
Liegendgestein.	Eisengrüner, graugrüner Sandstein mit vielen Nummuliten. Nebentrumm mit schwarzem Erze. Gelber fester Sandstein.

Vergleicht man dieses Profil mit dem obenstehenden allgemeinen Profile, so wird man finden, dass eine vollständige Übereinstimmung bezüglich der Hangend- und Liegendgesteine der einzelnen Flötze nicht stattfindet. Ein weiterer Umstand, welcher gegen die Vereinigung sämmtlicher Flötze zu Einem spricht ist der, dass, wenn man die Länge sämmtlicher Flötze sich in einer Linie aufgetragen denkt, dieselbe bezüglich ihrer Länge die der begleitenden Gesteine wohl um das Doppelte übertrifft. Ohne mich daher heute schon auf die Frage der Flötzbildung, ob dieselbe eine ursprüngliche oder nachträgliche gewesen, näher einzulassen, möchte ich doch das Ulrich- und Knappenflucht-Flötz (Fluchtgängl) von den übrigen Flötzen der Achthaler Seite trennen, so dass auf der Achthaler Seite ebenfalls 3 Flötzgruppen zu unterscheiden wären, deren Eisenreichthum ebenfalls von Norden nach Süden zunimmt.

Zur Gruppe des Christoph-Flötzes gehören:

Breites Flötz, Knappenhaus-Flötz, Maria-Empfängniss-Flötz, Christoph-Flötz, Neues Flötz, sämmtlich von schwarzer Farbe bei einem um 30 Proc. herum wechselnden Eisengehalte.

Das Flötz selbst hat, Fischzähne ausgenommen, wenige Fossilien geliefert. Nur an einer Stelle finden sich fossile Lamellibranchiaten mit weisser verkreideter Schale, darunter *Pecten plebejus* und, jedoch nicht sicher, *Pecten Heeri* M.-E.

Viel besser sieht es mit den Fossilien der Hangendschichten aus, welche in einem über dem Jobstenbruche liegenden Tagbruche aufgeschlossen erscheinen.

Im Bruche zeigt sich folgendes Profil: Hangend-Stockletten.

d) Fossilienschichte in graugrünem sehr mürbem Sandsteine.

c) Schwarzbrauner, sogenannter rauher Stein.

b) Christoph-Flötz in graugrünem harten Sandsteine.

a) Gelber Sandstein.

?Liegend.

Der gelbe Sandstein im Liegenden des Flötzes hat nur eine Auster geliefert, welche ich mit *O. Al. Heberti* identificiren möchte, welches Fossil ausser den Alpen nur noch von Casinelle, somit einem geologisch höheren Niveau bekannt ist.

Schichte *d)* lieferte bis nun keine Fossilien.

Aus Schichte *d)* kenne ich bis jetzt 39 fossile, darunter 7 auf das alpine Gebiet beschränkte Lamellibranchiaten; 12, das sind 31·5 Proc., von diesen finden sich bereits im Ferdinands-Flötz, 35, das sind 92·1 Proc., im Emanuel-Flötz, 9, das sind 23·68 Proc., kommen im Josef-Flötz und 22, das sind 57·8 Proc., im Max-Flötz vor; 2, das sind 7·4 Proc., finden sich sonst schon im Suessonien, 11, das sind 40·7 Proc., im Londonien, 23, das sind 81·4 Proc., im Parisien, 20, das sind 51·4 Proc., im Bartonien und 11, das sind 40·7 Proc., im Tongrien. Im grossen Ganzen hat man daher auch diese Fauna in das Parisien zu setzen, nachdem ausser dem *Pecten reconditus* Brander keines jener für die oberen Quarzsandsteine der Alpen charakteristischen Fossilien vorhanden ist.

k) Die oberste Flötzgruppe: Ulrich-Flötz und Knappenflucht-Flötz haben bis nun keine Fossilien geliefert.

Anhangsweise wären hier noch zu erwähnen:

a) die gelben etwas glimmerigen Sandsteine bei Hammer im Achthale, *b)* endlich eine Stelle bei Braunsreuth am Nordfusse des Hochhorn (776·5ᵐ), wo sich die bei Alzing vorkommenden Schichten mit *O. rarilamella* wiederfinden.

Noch möchte ich das Vorkommen der *Pholadomya Puschi* besprechen. Schafhäutl sagt von demselben: *Ph. Puschi* findet sich in einem grauen glimmerigen Sandstein in der Nähe von Siegsdorf, der aber ein viel höheres Alter besitzt, als der Molasse-Sandstein. Ich konnte trotz eifrigen Suchens diesen Sandstein nicht finden, welcher dieses trefflich erhaltene Fossil lieferte. Die Bestimmung ist vollständig sicher, der Fundort aber nicht genau bekannt. Ich habe hier speciell nur darum eine Erwähnung gemacht, weil, im Falle als *Ph. Puschi* sich am Kressenberge finden sollte, diess die erste sichere Angabe über das Vorkommen dieses Fossils im Parisien wäre; in Mattsee, Schichte III, findet es sich als Steinkern.

Resumiren wir somit nochmals das über den Kressenberg Ausgeführte, so zeigt sich uns die Vertheilung der Flötze folgendermassen:

a) Westhälfte.		*b)* Osthälfte.	
Hangend		Granitmarmor	
?	I.	Ulrich-Knappenflucht.	
Sandnock-Flötz	II.	Gruppe des Christoph-Flötzes.	
Max-Flötz	III.	Sigmund-Flötz.	Jobstenbruch.
Josef-Flötz		Schmales rothes Flötz.	
Tiefe Schichte		Tiefe Schichte (schwarz).	
Emanuel-Flötz		? Schwaches Flötz.	
Ferdinand-Flötz		? Josef-Flötz.	
Tiefe Schichte		?	
Granitmarmor		?	
Liegend: Belemnitellenkreide.			

Es erübrigt mir jetzt somit nur noch eines kleinen Vorkommens bei Schloss Vachenbuel am Nordfusse des Högel Erwähnung zu thun, von welchem aber ausser Nummuliten nichts bekannt ist.

C. Österreich.

Hallthurn, Nierenthalplaike, Kirchholz bei St. Zeno (Rubrik XXXVII): Sämmtliche drei Localitäten liegen am Nordfusse des Untersberges und Lattengebirges und tritt an ihnen Untereocän allerdings nur

in seinem obersten Horizonte zu Tage. Das Eocän im Elendgraben, beim Reiterbauer etc. fällt bereits in das Bartonien. Die Lagerungsverhältnisse sind hier ziemlich schwierig und nicht an allen Fundstellen die gleichen. Gümbel gibt von den Eocänschichten am Untersberge folgendes Profil:

Hangend: Flysch?

c) Grauer thoniger Sandstein mit schwarzen Mergelzwischenlagen.

b) Grüne, sandige Kalk- und Thonschichten mit Einlagerungen von erdigen Kalkbänken und reinem grünen Thon; an einer Stelle (Schlossberg bei Plain) findet man körnigen schmutzig-graugelben Kalk mit Quarzstückchen.

a) Grünsande mit *O. Gr. Brongniarti.*

Liegend: Kreide, Gosau- und Nierenthalschichten.

Eisenerz-Flötze, wie wir sie in Bayern fast überall finden, fehlen hier vollständig. Suess bemerkt in seinen persönlichen Notizen über den Untersberg Folgendes: „Der untere Nummulitenkalk bei St. Zeno liefert wohl die grosse Auster *(O. rarilamella)* doch fehlen alle anderen typischen Fossilien“, hingegen sind die Schichten am Elendgraben etc. erst wieder bei Reit im Winkel zu treffen, fehlen aber sonst in dem bayrischen und österreichischen Theile der Alpen vollständig, Bruderndorf (siehe unten) ausgenommen. Fuchs (vide Verh. l. c. 1874) trennt die Schichten am Untersberge in vier Horizonte: *a)* einen oberen Nummulitenkalk, *b)* einen mergeligen Complex, *c)* einen unteren Kalk und *d)* rothe thonige Schichten. Darüber ist zu bemerken, dass ich *a)* nirgends finden konnte und mit *d)* sind wohl die rothen Nierenthalerthone gemeint, welche südlich von Hallthurn beginnen.

Nur *c)* gelangt hier vorläufig zur Besprechung. Diese Schichte hat bis nun 18 fossile Lamellibranchiaten geliefert; von diesen finden sich 5, das sind 27·7 Proc., bereits im Londonien, 17, das sind 94·4 Proc., im Parisien, 15, das sind 83·3 Proc. im Bartonien und 3, das sind 16·6 Proc., im Tongrien.

Fuchs identificirt diese Schichten in richtiger Weise mit den Ronca-Schichten des Vicentin; sie gehören daher dem oberen Parisien an.

Das Eocän in der Umgebung von Mattsee (Rubrik XXXVIII, XXXIX und XL): Die geologische Detailschilderung wurde von Morlot, Ehrlich, Lipold, Boué, Murchison, Hauer u. A. sehr ausführlich durchgeführt. Auch ich habe in diesem Jahre (Verh. d. k. k. geol. R. A. Nr. 7) einen Aufsatz über die Umgebung dieser interessanten Localität gegeben.

Die Eocänschichten bilden hier einen nahezu 7 Kilometer langen, im Allgemeinen *h* 20 streichenden Zug, in welchem sie aufgeschlossen erscheinen am Haunsberge im Südwesten, im Teufelsgraben, am Wartsteine und Schlossberge bei Mattsee, bei Ramoos und im sogenannten Sauloch im Nordosten.

a) Haunsberg bei Pongratz: Die Lagerungsverhältnisse dieser Localität sind ziemlich schwierig zu erklären. Trotz eines dreimaligen Besuches dieser Localität kam ich dennoch zu keinem definitiven Resultate und ist daher das folgende Profil nur als ein vorläufiges anzusehen. Das Streichen der hier anstehenden Schichten ist im Allgemeinen WSW., das Einfallen ist senkrecht, manchmal sogar etwas, wenn auch schwach, gegen Nord. Ihre Reihenfolge ist Folgende:

Hangend Süd: Flysch.

g) Hauptmasse des rothen Sandsteines mit Versteinerungen. (Mattsee, Schichte III.)

f) Gelber Sandstein.

e) Graugrüner mergeliger Sandstein mit Fossilien. (Mattsee, Schichte II.)

d) Rother Sandstein.

c) Weisser mürber Sandstein.

b) Grauer Sandstein mit Holz- und Blatteinschlüssen.

a) ? Mergel.

Liegend Nord: ?

Es scheint hier somit ein Wechsel der Schichte *c), d)* und *f), g)* zu existiren. Das Gestein ist hier ausserordentlich zerklüftet und ist es leicht möglich, dass die Partie *c d* nur eine abgerutschte und nachträglich

verschobene grössere Scholle ist, wie denn überhaupt hier der Eocänzug plötzlich abbricht, um erst am Vachenbuel und Kressenberg in Bayern wieder zum Vorschein zu kommen. — Die Fossilien am Haunsberge zeigen im Allgemeinen den gleichen, nur nicht ganz so guten Erhaltungszustand wie die Mattsee's.

Schichte *c)* liefert bis jetzt nur die *O. Gr. Escheri* M.-E. und einen sehr schlecht erhaltenen *Pecten.*

Aus den Schichten *d)* und *g)* stammen 10 Fossilien; von diesen findet sich 1, das sind 10 Proc., im Suessonien, 6, das sind 60 Proc., im Londonien, 9, das sind 90 Proc., im Parisien, 8, das sind ebenfalls 80 Proc., im Bartonien und 2, das sind 20 Proc. im Tongrien und höher; es entspricht somit diese Schichte ganz der Hauptmasse des rothen Sandsteines von Mattsee, der Hauptmasse der Flötze des Kressenberges u. s. w. und fällt die Zeit ihrer Ablagerung in das Parisien I.

An der Basis von Schichte *d* streicht ein schwaches Flötz von rother Farbe durch, auf welches im vorigen Jahrhundert Abbauversuche gemacht wurden, selbe wurden aber der geringen Ergiebigkeit wegen bald wieder eingestellt.

Teufelsgraben: Die Eocänformation verschwindet nun unter glacialen Ablagerungen, welche sich auf dem langen Haunsbergrücken hinziehen und ist erst im Teufelsgraben auf der Ostseite des Haunsberges wieder aufgeschlossen. Es ist hier nur der rothe Sandstein entwickelt, welcher im Liegenden dunkelroth, im Hangenden grau erscheint und von typischen Flyschmergeln überlagert wird. Er hat ausser Nummuliten bis nun keine Versteinerungen geliefert.

Der Wartstein und Schlossberg bei Mattsee: Die Lagerungsverhältnisse bei Mattsee sind in Kürze (Vergl. Verh. des k. k. geol. R. A. 1885, Heft 7) folgende:

Hangend: Weisslichgrüne Flyschmergel mit Fucoiden.

f) Hauptmasse des rothen Sandsteines, mindestens 50^m mächtig.

e) Grauer Nulliporenkalk, } 20^m mächtig.
d) Gelber kurzklüftiger Sandstein, }

c) Complex der oberen Grünsande, 8^m mächtig.

b) Lichtgraue Kalksandsteine, 5^m mächtig.

a) Blaue Thone und Sande mit *Cucullaea incerta.*

Liegend: Obere Kreide mit *Belemnitella mucronata* d'Orb.

Das Streichen der Schichte ist *h* 7, ihr Fallen 60—70 Süd in Ost.

Im Hangenden von Schichte *f)* liegt der Fossilien-Horizont III, in *c)* der Horizont II, in *a)* und *b)* der Horizont I. Die Schichte *a* lieferte nur das eine citirte Fossil.

In Schichte I (Horizont *b*) findet sich nur *Teredo Tournali.*

Schichte II hat bis nun 18 fossile Lamellibranchiaten geliefert; von diesen kommen 2, das sind 18·7 Proc., bereits im Suessonien, 7, das sind 43·7 Proc., im Londonien, 16, das sind 88·8 Proc., im Parisien, 11, das sind 61·1 Proc., im Bartonien und 4, das sind 22·2 Proc., im Tongrien vor.

Im III. Horizonte (Schichte *f*) finden sich 80 Arten. Von diesen kommen 3, das sind 3·75 Proc., bereits im Suessonien vor, 15, das sind 18·75 Proc., im Londonien, 60, das sind 75 Proc., im Parisien, 46, das sind 57·5 Proc., im Bartonien und 15, das sind 18·75 Proc., im Tongrien und höher. Vergleichen wir daher die zwei Horizonte Mattsee's miteinander, so ist der Unterschied zwischen beiden nur ein geringer. Auch der hohe Percentsatz der Suessonien-Fossilien in Schichte II ist nur durch *O. Ex. eversa* und *Cyprina scutellaria* verursacht, zwei Fossilien, deren Vorkommen im südlichen Parisien auch anderwärts bereits bekannt ist. Immerhin kann es sein, dass, falls man, wie billig, beide Horizonte in das Parisien setzt, die Fauna der Schichte II ein etwas tieferes Niveau wie die Schichte III repräsentirt, was ja auch den Lagerungsverhältnissen entsprechen würde. Schichte II entspricht am Haunsberge die Schichte *e)*. Der Schlossberg besteht nur aus Schichte *f)* und liegt östlich vom Wartstein.

Ramoos und das Sauloch. Beide Localitäten liegen im Streichen des gleichen Eocänzuges etwas nordöstlich von Mattsee. An erster Localität finden sich die Schichten *c)—f)* von Mattsee entwickelt; von fossilen Lamellibranchiaten findet sich nur *O. Gr. Brongniarti* Br.

Im Sauloch ist nur Schichte *f)* aufgeschlossen und man kennt von hier keine fossilen Lamellibranchiaten.

Die Eocänformation erleidet nun eine grosse Unterbrechung. Nur bei Oberweis und im Gschliefgraben in der Nähe von Gmunden kommt sie wieder zum Vorscheine.

Bei Oberweis sind zwei Stellen vorhanden: An der ersten liegen horizontal geschichtete, mergelige Sandsteine unmittelbar neben der Traun. Nach persönlichen Mittheilungen Koch's ist hier Alles verstürzt, ich selbst konnte nichts dort finden. Ein zweiter Aufschluss findet sich hier im Graben, welcher gegen Ohlsdorf hinführt; es steht hier ein weissgelber Kalk an, welcher viele Quarzkörner enthält und in welchem sich, wenn auch selten, Versteinerungen finden. Das Streichen desselben ist OW., das Einfallen 70° Süd. Hauer gibt von dieser Localität (l. c. 1858, p. 110) 8 Versteinerungen an, im Museum in Linz finden sich 3 für das Parisien der Nordalpen charakteristische Versteinerungen.

Der Gschliefgraben liegt südöstlich von Gmunden am Nordfusse des Traunsteines. Es tritt hier ein Schichtencomplex zu Tage, dessen Streichen ein ostwestliches, dessen Fallen 70° Süd ist. Die Schichtfolge ist hier folgende:

Hangend: ?Flysch, an seiner Basis ein Conglomerat ähnlich dem am Bolgen.

Dunkler, schieferiger, feinkörniger, sehr lockerer Sandstein mit vielen chloritischen Körnern. Derselbe enthält eingelagert Kalk mit vielen Körnern, welcher ganz mit Nummuliten angefüllt ist und auch sonst Versteinerungen enthält. Die Kalkbänke selbst besitzen eine Mächtigkeit von 0·3—0·6^{m}.

Im Liegenden findet sich obere Kreide.

Der ganze Complex besitzt nur eine Mächtigkeit von 12^{m}. Die hauptversteinerungsführende Schichte befindet sich im Hangenden.

Es sind mir von dieser Localität 9 Lamellibranchiaten bekannt. Sie finden sich alle im Museum in Linz.

Von diesen 9 findet sich 1 bereits im Suessonien, 2, das sind 22 Proc., im Londonien, 7, das sind 77·7 Proc., im Parisien, 6, das sind 66·19 Proc., im Bartonien und 2, das sind 22·2 Proc., im Tongrien.

Auch diese Ablagerungen gehören daher in das Parisien.

Weiter gegen Osten erscheint nun das Eocän nur mehr in Spuren. So findet sich ein grösserer Aufschluss von Nummulitensandstein bei Seisenberg in der Nähe von St. Magdalena.

Echtes Eocän ist bis jetzt im Pechgraben bei Greifenstein bekannt. Es sind von da keine anderen Fossilien als Nummuliten zu verzeichnen.

Jenseits der Donau erheben sich nun der Waschberg, der Michelsberg, dann die Eocänfundorte von Niederfellabrunn und Bruderndorf, sämmtliche Localitäten im Norden von Stockerau gelegen.

Die Lagerungsverhältnisse sind hier im Allgemeinen folgende:

?Hangend: Flysch.

c) Der Complex bei Bruderndorf — mit ähnlichen Fossilien wie Reit.

b) Grauer Mergel — mit weissen Fossilien bei Niederfellabrunn und am Hollingstein.

a) Die Hauptmasse am Waschberg und Michelsberg: sehr harte Quarzsandsteine und Kalke mit zahlreichen Fossilien, grösstentheils Steinkernen.

An der Basis enthält sie krystallinische Geschiebe eingeschlossen.

Liegend: Kreide? Bei einer Brunnengrabung erschlossen. (Nach persönlicher Mittheilung Aberle's.)

Herr Kittel bearbeitet gegenwärtig die Fauna dieser Localitäten.

Nur der unterste Horizont fällt noch in das Parisien und zwar in den obersten Horizont desselben.

Beim Abschlusse dieser Untersuchungen möchte ich schon hier auf einen Umstand aufmerksam machen. Die Ablagerungen in der Umgebung von Stockerau haben bereits viel mehr Ähnlichkeit mit jenen des grossen ungarischen Eocänterritoriums, wie mit den westlichen. Ich werde vielleicht Gelegenheit finden, meine vorläufige Muthmassung, dass das nordalpine Eocänmeer sich gegen Osten auskeilte, dass die letzten Ausläufer dieses Meeres etwa bis in die Gegend von Linz oder nicht viel weiter östlich reichten, näher auszuführen und zu beweisen.

Es erübrigt mir nur noch eine Rubrik zu besprechen, und es ist dies jene, in welcher der Zusammenhang des unteren mit dem oberen Eocän im Norden der Alpen klargelegt ist.

290 Arten aus dem Untereocän stehen bis jetzt 141 aus dem Obereocän gegenüber und die Zahl der gemeinsamen Arten beträgt 41, das sind nur 7·7 Proc. der gesammten Artenzahl.

Es ist dies eine so geringe Anzahl, dass, selbst wenn man annimmt, dass sich bei genauerem Studium die Anzahl der gemeinsamen Fossilen in etwas vermehren wird, die von mir Eingangs gemachte Abtrennung der bisher in das Bartonien gestellten Ablagerungen der Ralligstöcke von Reit, des Elendgrabens etc. von dem Untereocän gewiss eine vollauf gerechtfertigte ist.

Resumiren wir in Kurzem die vorläufigen Ergebnisse der vorstehenden Untersuchung, so sind dies folgende:

1. Das Meer des unteren Eocän erstreckte sich im Norden der damals noch viel niedrigeren Alpen von der Westschweiz bis herein nach Oberösterreich. Es bestand wahrscheinlich eine directe Verbindung mit dem norditalienischen Becken einerseits, jedoch keine mit dem ungarischen andererseits; ebenso scheint auch wenigstens bis zur Zeit des oberen Parisien keine Communication gegen Westen und Südwesten stattgefunden zu haben. Nur kosmopolitische Arten — möchte ich sagen — haben diese Localitäten gemeinsam; die für das alpine Gebiet charakteristischen Arten treten immer nur in je einem Gebiete auf, von seltenen Ausnahmen abgesehen.

Die Verbindung nach Süden hat mit sehr grossen Wahrscheinlichkeit längs des Inn und der Etsch stattgefunden, wie das beiderseitige Eindringen der Eocänablagerungen in das alpine Gebiet beweist.

2. Das Unter-Eocän war in dem ganzen Gebiete der Nordalpen in einer doppelten Facies entwickelt, und bildet merkwürdigerweise der Rhein auch hier wieder die Grenze zwischen beiden Gebieten. Es lässt sich diess eben sowohl faunistisch als stratigraphisch nachweisen. Der Aufbau des Unter-Eocäns in der Schweiz ist viel einfacher, seine Fauna hat sich dann in der Fauna von Palarea fortgesetzt; die specifisch östlichen Arten fehlen in der Schweiz.

4. In dem alpinen Unter-Eocän scheinen folgende Horizonte vertreten zu sein:

a) Oberes Parisien: Savoyen und Westschweiz, Hallthurn etc.

b) Mittleres und unteres Parisien: Die übrigen Fundorte Österreichs, Bayerns und der Schweiz, *a, c* und *d* ausgenommen.

c) Londonien: Die blauen Thone Mattsee's mit *Cucullaea incerta,* die grauen-grünlichen mergeligen Sandsteine im Karlsstollen, Ludwig-Querschlage und Sigmund-Flötze liegend, ? die Liegend-Schichten im Jobstenbruche des Kressenberges, die dunkelgrauen mergeligen Sandsteine des Sentis.

d) Suessonien?: Gelbe, gelbgraue Sande und Sandsteine am Kressenberge — mit Tellinen etc. und kleinen Seeigeln, vielleicht entsprechend den Schichten mit *Micraster Terennis* in den Pyrenäen.

Es sind dies freilich nach partieller Untersuchung nur vorläufige Resultate, wie sich solche eben aus der partiellen Untersuchung eines Materiales von minder gutem Erhaltungszustande ergeben können.

Immerhin ist aber eine grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass dieselben durch die folgenden Untersuchungen wenig alterirt werden, weil schwer anzunehmen ist, dass die übrigen Classen des Thierreiches bei streng wissenschaftlicher Behandlung ein anderes Verhalten bezüglich ihrer Verbreitung im Unter-Eocän der Nordalpen zeigen sollten.

	Nordamerika	Westindien, Trinidad, S. Domingo	Summe der eocänen Arten	Zeitliche Dauer	Recente Arten	Vorkommen und Tiefenzone in den jetzigen Meeren
Ostrea Linné 1758	14 (11)	1 (1)	127	Carbon — recent	87	Meere aller Zonen, vorwiegend jene der Tropen I, II.
Anomia Linné 1757	3 (3)	.	17	Jura — recent	37	Vorwiegend tropische Meere II, III.
Carolia Cantr. 1838	1 (1)	.	3	Eocän	.	. . .
Cyclostreon Eichw. 1867	.	.	2	Räth — Eocän	.	. . .
Pseudoplacuna M.-E. 1877	.	.	1	Eocän	.	. . .
Placuna Brug. 1792	.	.	1	Eocän — recent	4	Tropische Meere.
Sainlia Rainc. 1877	.	.	1	Eocän	.	. . .
Hemiplicatula Dsh. 1860	.	.	1	Eocän	.	. . .
Plicatula Lamk. 1801	1 (1)	.	13	Trias — recent	14	Vorwiegend tropische Meere.
Spondylus Klein 1757	2 (1)	1	34	Jura — recent	68	Vorwiegend tropische Meere I—IV.
Lima Brug. 1791	3 (3)	.	37	Carbon — recent	27	Meere aller Zonen I—V.
Limea Bronn 1831	.	.	1	Trias — recent	4	Kalte Meere.
Hinnites Defr. 1821	.	.	1	Trias — recent	4	Europäische Meere II.
Pecten Klein 1753	14 (14)	.	112	Devon — recent	üb. 200	Meere aller Zonen II, III, IV, V.
Vola Klein 1753	.	.	9	Kreide — recent	2 ?	Europäische Meere.
Avicula Klein 1753	4 (4)	.	25	Silur — recent	75	Gemässigte und tropische Meere III.
Gervillia Defr. 1820	.	.	1	Trias — Eocän	.	. . .
Perna Brug. 1792	1	.	10	Trias — recent	30	Meere der Tropen.
Dimya Rouault 1850	.	.	1	Eocän	.	. . .
Vulsella Lamk. 1799	.	.	15	Eocän — recent	12	Vorwiegend tropische Meere.
Vulsellina Rainc. 1874	.	.	1	Eocän	.	. . .
Mytilus Linné 1758	1 (1)	.	22	Trias — recent	61	Meere aller Zonen I.
Modiola Lamk. 1799	1 (1)	.	62	Devon — recent	87	Vorwiegend in tropischen Meeren II.
Lithophagus Megerle 1811	1 (1)	.	13	Carbon — recent	34	Vorwiegend Meere gemässigter Zone I.
Crenella Brown 1827	2 (2)	.	16	Kreide — recent	24	Gemässigt — arktisch IV
Arcoperna Conr. 1865?	1 (1)	.	1	Eocän	.	. . .
Septifer Recluz 1848	?	.	5	Jura — recent	1 ?	Nordische Meere ?.
Dreissena v. Beneden 1835	.	.	4	Eocän — recent	17	Brack — Süsswasser.
Pinna Linné 1758	1	.	14	Devon — recent	66	Vorwiegend in tropischen Meeren III.
Arca Lamk. 1801	7 (7)	2 (2)	133	Silur — recent	150	Vorwiegend in wärmeren Meeren I, II, III, IV, V.
Cucullaea Lamk. 1801	4 (2)	.	9	Trias — recent	603	In den Meeren der Tropen.
Pectunculus Lamk. 1801	6 (6)	.	57	Trias — recent	60	Vorwiegend in tropischen Meeren II, III, IV.
Nuculina d'Orb. 1844	.	.	1	Eocän — Miocän	.	. . .
Limopsis Sassy 1827	3 (3)	.	16	Trias — recent	5	In allen Meeren V.
Trigonocoelia Nyst 1835	1 (1)	.	10	Eocän	.	. . .
Stalagmium Nyst 1835	1 (1)	.	4	Eocän — Oligocän	.	. . .
Nucula Lamk. 1799	17 (17)	1 (1)	64	Silur — recent	70	In allen Meeren III, V.
Yoldia Möller 1832	2 (2)	.	2	?Silur — recent	28	Meist in polaren Meeren IV.
Leda Schuhm. 1817	15 (15)	3 (3)	34	Silur — recent	80	Meist in kälteren Meeren III, IV, V.
Trigonia Brug. 1789	.	.	2	Lias — recent	3	Australische Meere.
Unio Retzius 1788	.	.	22	Purbeck — recent	420	Süsswasser-Lamellibranchiaten.
Anodonta Cuvier 1798	.	.	5	Trias — recent	154	. . .
Solemya Lamk. 1818	.	.	4	Devon — recent	5	Meere der gemässigten Zone I.
Cardita Brug. 1789	15 (13)	.	101	Trias — recent	50	Vorwiegend in tropischen Meeren III.
Astarte Sow. 1817	3 (3)	.	17	Silur — recent	21	Vorwiegend in kälteren Meeren III.
Lutetia Dsh. 1860	.	.	2	Eocän	.	. . .
Goodalia Turton 1822	.	.	8	Eocän	.	. . .
Goodaliopsis Rainc. 1863	.	.	1	Kreide — recent	7	In tropischen Meeren.
Woodia Dsh. 1860	.	.	3	Eocän — recent	4	Mittelmeer.
Crassatella Lamk. 1799	12 (10)	.	71	Eocän — recent	36	In tropischen Meeren IV, V.
Gouldia Ad. 1851	1 (1)	.	1	Kreide — recent	7	In tropischen Meeren.
Chama Linné 1758	1 (1)	.	33	Kreide — recent	55	Meist in wärmeren Meeren.
Verticordia Wood 1844	.	.	6	Eocän — recent	2	China und Mittelmeer V.
Scintilla Dsh. 1860	.	.	2	Eocän — recent	51	Tropische Meere.
Passya Dsh. 1852	.	.	1	Eocän	.	. . .
Erycina Lamk. 1804	1 (1)	1 (1)	49	Kreide — recent	12	Gegen die Tropen zunehmend.
Lepton Turton 1822	1 ?	.	4	Eocän — recent	2	In nordischen Meeren IV.
Hindsiella Stolizcka 1870	.	.	7	Eocän — recent	?	?
Diplodonta Bronn 1831	3 (3)	.	29	Eocän — recent	40	Fast alle in nordischen Meeren V.
Psathura Dsh. 1860	.	.	1	Eocän	.	. . .

	Spanien	Pyrenäen, franz. Seite (incl. Gasc.)	Montagne noir u. Mac d'Azil	W[illegible]	Pariser Becken	England	Belgien	La Palarea (incl. Castellane)	Franz. Alpen	Nordalpen Unter-Eocän	Nordalpen Ober-Eocän	Vicentin u. Verona	Übriges Italien u. Sardinien	Kärnten	Krain, Istrien, Dalmatien	Ungarn	Siebenbürgen	Südrussland	Türkei u. Kleinasien	Aralsee u. Persien	Turkestan	Nordafrika, Egypten	Ostindien	Borneo, Sumatra etc.	Australien, Neuseeland	Nordamerika	Westindien, Trinidad, S. Domingo	Summe der eocänen Arten	Zeitliche Dauer	Recente Arten	Vorkommen und Tiefenzone in den jetzigen Meeren
Isodoma Dsh. 1860	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän	.	. . .
Axinus Sow. 1834	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	2	Eocän — recent	4	In tropischen Meeren IV, V.
Lucina Brug. 1789	?	7 (?)	7 (?)	11 (1)	91	1 (3)	10 (1)	7	.	15 (4)	26 (8)	3 (1)	2 (2)	2	1	8 (5)	6 (1)	1	1 (1)	2 (1)	2	21 (10)	10 (7)	5 (5)	.	11 (11)	.	166	Silur — recent	100	90 % in tropischen Meeren II, III, IV.
Sportella Dsh. 1852	.	.	.	.	18	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	Eocän	.	. . .
Fimbria Megerle 1811	?	?	1	?	5	.	1	1	1 (1)	6 (1)	2 (1)	1	.	.	1	1	3	.	3 (1)	.	.	2 (1)	3 (2)	1 (1)	.	2 (1)	.	11	Trias — recent	5	Meere der Tropen.
Cardium Linné 1758	1	7 (1)	?	16 (5)	50	4 (?)	16 (6)	12 (6)	5 (?)	23 (7)	19 (5)	11 (3)	2	1	5	12 (4)	8 (1)	6	18 (3)	1 (1)	2	8	13 (12)	12 (10)	1 (1)	11 (10)	1 (1)	128	Silur — recent	üb. 200	Vorwiegend in wärmeren Meeren I, III, IV.
Cyrena Lamk. 1802	.	.	1 (1)	4 (?)	5	16	?	.	12 (10)	3 (3)	3 (1)	2 (1)	1	1	2	2 (1)	1	.	.	1	.	.	?	2 (2)	.	1 (1)	.	92	Lias — recent	114	Brackwassergattung.
Sphaerium Scopoli 1777	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	4	Eocän — recent	47	Süsswasserformen der Tropen.
Pisidium Pfeifer 1821	.	?	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	7	Eocän — recent	115	Süsswasserformen der Tropen.
Cyprina Lamk. 1812	1	.	.	.	?	2	3 (1)	1 (?)	.	?	.	3 (3)	.	.	?	?	.	.	.	3 (2)	.	3	3 (3)	1 (1)	.	.	.	17	Jura — recent	1	Arktische Meere III, IV.
Isocardia Lamk. 1799	.	1	.	.	1	.	.	1 (1)	.	1	.	?	.	?	.	.	?	.	.	1 (1)	.	.	.	1 (1)	.	1 (1)	.	8	Jura — recent	5	2 in gemässigten, 3 in tropischen Meeren III.
Anisocardia Blainv. 1827	.	.	.	.	?	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Kreide — Eocän	.	. . .
Cypricardia Lamk. 1819	.	?	.	1 (1)	11	3 (1)	6	1 (1)	1 (1)	1 (3)	.	1 (1)	.	.	.	2 (1)	.	1	.	.	.	1	3 (3)	3 (3)	.	.	.	28	Jura — recent	15	Fast gänzlich in tropischen Meeren II, III.
Coralliophaga Blainv. 1824	.	.	.	.	6	.	.	.	1	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	Eocän — recent	5	Mittelmeer IV.
Modiolarca Gray 1840	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	3	Eocän — recent	2	Cap der guten Hoffnung.
Anisodonta Dsh. 1860	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .
Petricola Lamk. 1801	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	3	Kreide — recent	24	In Meeren der gemässigten u. heissen Zone I.
Venerupis Lamk. 1818	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	5	Eocän — recent	50	In Meeren der gemäss. u. heissen Zone I—III.
Tapes Megerle 1811	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	5	Eocän — recent	150	In allen Meeren I, II.
Venus Linné 1758	1	3 (?)	6 (6)	3 (?)	19	?	?	3 (1)	5 (1)	3 (1)	3 (1)	2 (1)	2	.	1	2	.	.	8	3 (3)	.	6 (2)	2 (2)	3 (3)	.	3 (3)	1 (1)	52	Jura — recent	200	In allen Meeren III, IV.
Sunetta Link 1807	.	.	.	2 (?)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	4	Kreide — miocän	.	. . .
Cytherea Lamk. 1805	2	7 (3)	5 (2)	12 (1)	70	12 (5)	20	8 (2)	3 (1)	19 (5)	12 (4)	4 (1)	1 (1)	2	2	6 (3)	2	2	6	2	?	12 (6)	17 (17)	2	2	31 (30)	.	153	Jura — recent	150	Vorwiegend in tropischen Meeren III.
Dosinia Scopoli 1777	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	2	Kreide — recent	100	Vorwiegend in tropischen Meeren III, IV.
Donax Linné 1758	.	.	.	1	1	?	1	?	.	?	?	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	9 (9)	.	26	Kreide — recent	100	Vorwiegend in tropischen Meeren I.
Tellina Linné 1758	?	? (?)	1	9 (?)	61	9 (7)	18 (1)	5 (2)	1	12 (1)	8 (5)	1	.	.	.	2 (1)	?	.	1	2 (1)	.	3 (1)	3 (2)	9 (8)	.	18 (16)	.	115	Kreide — recent	345	In allen Meeren III, IV.
Gastrana Schuhm. 1817	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	5	Gemässigte und subtropische Zonen II.
Asaphis Modeer 1793	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	5	Meere der Tropen.
Gari Schuhm. 1817	.	.	.	1 (?)	2	1	3	?	.	3 (2)	1	2 (2)	.	.	1	2 (1)	.	.	.	.	.	1 ?	1 (1)	2 (2)	.	3 (3)	.	12	?Kreide — recent	89	In allen Meeren III.
Hiatula Modeer 1793	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän — recent	?	. . .
Sanguinolaria Lamk. 1799	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	2	Carbon — recent	.	In tropischen Meeren.
Semele Schuhm. 1817	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 (2)	.	2	Eocän — recent	60	In tropischen Meeren.
Syndosmia Recluz 1843	.	.	.	2 (1)	20	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	Eocän — recent	12	In den Meeren der gemässigten Zonen III, IV, V.
Scrobicularia Schuhm. 1817	.	.	.	.	.	2 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän — pliocän	.	. . .
Solecurtus Blainv. 1824	.	.	.	1	1	1	1	3 (2)	?	4 (3)	.	1 (1)	.	.	.	1	1	.	1	1	.	.	.	1 (1)	.	1 (1)	.	9	Kreide — recent	15	In allen Meeren, ausgenommen die nördlichen I.
Siliqua Megerle 1811	.	.	.	.	5	.	1	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 (2)	.	.	.	8	Kreide — recent	10	Grosser und indischer Ocean — zum Norden.
Cultellus Schuhm. 1817	.	.	.	.	2	.	3 (1)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	Eocän — recent	30	Tropische Meere.
Solen Linné 1757	.	1	2	1	6	1	4	1 (1)	1	2	2 (1)	.	.	.	.	1	?	.	.	.	.	1 (3)	.	.	.	1 (1)	.	12	Trias — recent	31	Meist in tropischen Meeren I.
Glycimeris Lamk. 1799	1	?	? (1)	.	7	1 (?)	1	1	1 (1)	5	8 (3)	?	1 (1)	1	1	1	2	1	2	.	.	1 (1)	1 (1)	2 (2)	.	2 (2)	.	22	Kreide — recent	9	Seichtwasserformen aller Zonen II.
Saxicava Fleurieau de Bellev. 1802	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	1	Eocän — recent	7	Vorwiegend in Meeren der gemässigten Zone III.
Actinomya M.-E. 1867	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	1	Eocän?	.	. . .
Pholadomya Sow. 1823	?	1	1	.	4	3	5	1 (5)	1	8 (5)	1 (1)	2 (2)	1	.	.	8 (4)	2 (1)	.	1	.	.	1	2 (1)	1 (1)	.	1 (1)	.	23	Lias — recent	1	Antillen.
Annatina Lamk. 1809	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Kreide — recent	20	Vorwiegend in tropischen Meeren.
Thracia Leach 1821	.	.	.	.	?	? (1)	7 (1)	2 (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	1 (1)	.	17	Trias — recent	17	Meere Europa's II—IV.
Lyonsia Turton 1822	.	.	.	.	?	.	.	.	.	1	5 (1)	.	1	.	.	1	.	1	2	.	.	1 (1)	.	.	.	1 (1)	.	2	Eocän — recent	12	In allen Meeren III, V.
Poromya Forbes 1844	.	.	.	.	10	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	Eocän — recent	5	In gemässigten und heissen Meeren V.
Pandora Brug. 1792	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	Eocän — recent	18	In allen Meeren II—IV.
Raëta Gray 1849	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	?	. . .
Mactra Linné 1767	.	.	.	.	10	3	3	.	.	2 (2)	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	Ob. Jura — recent	180	In allen Meeren II. IV.
Lutraria Lamk. 1799	.	1 (1)	.	.	.	1 ?	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1 (1)	2 (2)	.	9 (9)	2 (2)	5	Eocän — recent	18	In Meeren der gemäss. u. heissen Zone III—IV.
Cardilia Dsh. 1860	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 (3)	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	1	Eocän — recent	2	In tropischen Meeren (Grosser Ocean).
Sphenia Turton 1822	.	1 ?	.	?	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	Eocän — recent	2	Gemässigte Zone II, III.
Corbulomya Nyst 1846	.	.	.	.	8	1	1	.	.	.	.	4 (4)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1 (1)	.	.	.	8	Eocän — recent	5	Mittelmeer IV.
Corbula Brug. 1792	2	? (?)	3 (1)	6	29	10	11	10 (6)	?	6 (4)	6 (2)	5 (2)	3 (1)	2	3	9 (3)	3	1	1	.	.	5 (1)	2 (2)	4 (2)	.	10 (9)	1 (1)	63	Trias — recent	60	Meist in den Meeren der Tropen III.
Neaera Gray 1834	.	.	.	.	8	?	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	Kreide — recent	21	In allen Meeren III, IV. V.
Gastrochaena Spengler 1783	.	.	.	.	9	?	3	.	.	.	3 (2)	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	Trias — recent	29	In den Meeren d. gemäss. u. heissen Zone I, II.
Fistulana Brug. 1789	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2 (1)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Kreide — recent	3	Tropische Meere (Indischer Ocean).
Clavagella Lamk. 1807	.	1	.	.	9	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	Kreide — recent	6	Meist in tropischen Meeren.
Pholas Linné 1757	.	.	.	1 (1)	12	.	2 (2)	.	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	18	Jura — recent	51	In allen Meeren, wenige in jenen d. Tropen I, II.
Jouanettia Desm. 1828	1	1	.	.	1	.	.	.	1 (1)	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	4	Tropische Meere (Grosser Ocean).
Teredo Linné 1757	2	2 (1)	1 (1)	?	5	1	2	1	2	5 (1)	5 (3)	?	1	1	2	3 (2)	1	?	1	.	.	.	.	1 (1)	.	1 (1)	.	17	Jura — recent	19	In allen Meeren II—IV.
Teredina Lamk. 1818	.	.	.	.	5	1	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	?	.	.	.	1 (1)	?	2 (2)	.	1 (1)	.	5	Eocän	.	. . .

Tabelle I.

	Spanien	Pyrenäen, franz. Seite (incl. Gaas)	Montagne noir u. Mas d'Azil	Westfrankreich	Pariser Becken	England	Belgien	La Palarea (incl. Castellane)	Franz. Alpen	Nordalpen Unter-Eocän	Nordalpen Ober-Eocän	Vicentin u. Verona	Übriges Italien u. Sardinien	Kärnten	Krain, Istrien, Dalmatien	Ungarn	Siebenbürgen	Südrussland	Türkei u. Kleinasien	Aralsee u. Persien	Turkestan	Nordafrika, Egypten	Ostindien	Borneo, Sumatra etc.	Australien, Neuseeland	Nordamerika	Westindien, Trinidad, S. Domingo	Summe der eocänen Arten	Zeitliche Dauer	Recente Arten	Vorkommen und Tiefenzone in den jetzigen Meeren
Ostrea Linné 1758	10 (1)	9 (4)	4	1	10	23 (11)	11 (2)	7	5 (1)	26 (11)	6	5 (1)	5 (1)	1 (1)	5	8 (1)	22 (5)	2	8	7 (5)	5 (1)	25 (12)	10 (7)	1 (2)	3 (3)	11 (11)	1 (1)	127	Carbon — recent	87	Meere aller Zonen, vorwiegend jene der Tropen I, II.
Anomia Linné 1757	.	.	.	1	8	2 (1)	3	.	1	2 (1)	2 (2)	?	1	.	.	2 (1)	2	.	4	.	.	.	1 (1)	.	.	3 (3)	.	17	Jura — recent	37	Vorwiegend tropische Meere II, III.
Carolia Cantr. 1838	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 (2)	.	.	.	1 (1)	.	3	Eocän	.	. . .
Cyclostreon Eichw. 1867	1	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	2 (1)	.	.	1 ?	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Räth — Eocän	.	. . .
Pseudoplacuna M.-E. 1877	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .
Placuna Brug. 1792	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	4	Tropische Meere.
Sainlia Rainc. 1877	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .
Hemiplicatula Dsh. 1860	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .
Plicatula Lamk. 1801	.	2 (2)	.	1	7	.	.	1 (1)	.	3 (1)	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1 (1)	.	.	.	1 (1)	.	13	Trias — recent	14	Vorwiegend tropische Meere.
Spondylus Klein 1757	9 (1)	8 (5)	1	2	6	1	3	9 (3)	2 (1)	19 (5)	3	4 (1)	2	1	3	5 (1)	2	4 (1)	7 (2)	1	3 (3)	3	3 (3)	3 (1)	1	2 (1)	1	34	Jura — recent	68	Vorwiegend tropische Meere I—IV.
Lima Brug. 1791	1	4 (4)	?	3 (2)	12	3 (3)	1	2 (2)	.	8 (3)	6 (3)	2 (2)	.	?	.	2 (2)	.	.	1	.	.	.	.	?	.	3 (3)	.	37	Carbon — recent	27	Meere aller Zonen I—V.
Limea Bronn 1831	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Trias — recent	4	Kalte Meere.
Hinnites Defr. 1821	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	1	Trias — recent	4	Europäische Meere II.
Pecten Klein 1753	6 (2)	8 (1)	.	5	18	10 (9)	11 (2)	10 (3)	3 (1)	30 (11)	21 (12)	4 (2)	5 (2)	?	4 (1)	15 (1)	8	7	10 (2)	4 (2)	.	8 (1)	8 (8)	12 (8)	9 (9)	14 (14)	.	112	Devon — recent	üb. 200	Meere aller Zonen II, III, IV, V.
Vola Klein 1753	.	3 (2)	.	.	.	.	.	.	1 (1)	3 (3)	1	1	2 (2)	.	.	?	1 (1)	.	?	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	9	Kreide — recent	2 ?	Europäische Meere.
Avicula Klein 1753	.	.	.	1	13	3 (3)	4	.	.	2	3 (2)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1 (1)	2 (2)	.	4 (4)	.	25	Silur — recent	75	Gemässigte und tropische Meere III.
Gervillia Defr. 1820	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Trias — Eocän	.	. . .
Perna Brug. 1792	.	.	.	2 (1)	4	.	.	1 (1)	1 (1)	.	.	1 (1)	.	.	1	2 (1)	.	.	1	.	.	.	1 (1)	.	.	1	.	10	Trias — recent	30	Meere der Tropen.
Dimya Rouault 1850	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .
Vulsella Lamk. 1799	1	4 (2)	.	.	4	1	.	.	1	4 (4)	.	?	1	.	.	1	3	1	1	.	.	5 (4)	1 (1)	.	.	.	.	15	Eocän — recent	12	Vorwiegend tropische Meere.
Vulsellina Rainc. 1874	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .
Mytilus Linné 1758	1	3 (2)	2 (1)	2 (1)	7	2 (2)	1 (1)	1 (1)	2 (1)	1	?	4 (3)	.	.	.	3	1	.	1	?	.	1	2 (2)	.	.	1 (1)	.	22	Trias — recent	61	Meere aller Zonen I.
Modiola Lamk. 1799	.	2	1	5 (3)	25	21 (15)	12 (6)	.	.	3 (1)	6 (5)	.	.	1	.	1 (1)	2	2 (1)	1	.	2 (1)	.	.	.	.	1 (1)	.	62	Devon — recent	87	Vorwiegend in tropischen Meeren II.
Lithophagus Megerle 1811	1	.	.	.	5	2 (1)	1	.	1	2	5 (4)	1	.	.	?	?	.	.	2	1	.	2	1	2 (2)	.	1 (1)	.	13	Carbon — recent	34	Vorwiegend Meere gemässigter Zone I.
Crenella Brown 1827	.	.	.	.	14	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 (2)	.	16	Kreide — recent	24	Gemässigt — arktisch IV
Arcoperna Conr. 1865?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	1	Eocän	.	. . .
Septifer Recluz 1848	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2 (1)	.	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	5	Jura — recent	1 ?	Nordische Meere ?.
Dreissena v. Beneden 1835	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1 (1)	1	?	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	Eocän — recent	17	Brack — Süsswasser.
Pinna Linné 1758	.	3 (3)	.	.	2	4 (3)	1	.	.	1 (1)	3 (3)	.	.	.	.	2 (1)	.	2	.	?	.	.	.	1 (1)	.	1	.	14	Devon — recent	66	Vorwiegend in tropischen Meeren III.
Arca Lamk. 1801	1	1	.	16 (2)	71	18 (10)	9 (2)	7 (6)	1	7 (3)	3 (2)	4 (1)	1	1 (1)	?	4	5	3	7	.	.	2 (1)	8 (8)	3 (2)	.	7 (7)	2 (2)	133	Silur — recent	150	Vorwiegend in wärmeren Meeren I, II, III, IV. V.
Cucullaea Lamk. 1801	.	.	.	.	2	2 (1)	1	.	.	3 (1)	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	1 (1)	4 (2)	.	9	Trias — recent	603	In den Meeren der Tropen.
Pectunculus Lamk. 1801	.	3 (3)	1	4 (2)	19	10 (8)	6 (1)	4	1	5 (1)	14 (8)	4 (2)	3 (1)	1	1	3 (2)	.	1	.	1	1	1 (1)	2 (2)	1 (1)	.	6 (6)	.	57	Trias — recent	60	Vorwiegend in tropischen Meeren II, III, IV
Nuculina d'Orb. 1844	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — Miocän	.	. . .
Limopsis Sassy 1827	.	1	.	2 (1)	7	2 (1)	1	.	.	.	4 (2)	2 (1)	.	.	.	?	.	2 (1)	.	.	.	.	.	.	.	3 (3)	.	16	Trias — recent	5	In allen Meeren V.
Trigonocoelia Nyst 1835	.	1	.	1	8	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	10	Eocän	.	. . .
Stalagmium Nyst 1835	.	2 (1)	.	.	.	.	2 (1)	2 (1)	1	1	1	?	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	4	Eocän — Oligocän	.	. . .
Nucula Lamk. 1799	2	6 (2)	.	2	11	23 (13)	7 (1)	2	?	7 (1)	3 (2)	1	.	.	.	2	.	.	?	2	1	4	4 (3)	2 (2)	.	17 (17)	1 (1)	64	Silur — recent	70	In allen Meeren III, V.
Yoldia Möller 1832	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 (2)	.	2	?Silur — recent	28	Meist in polaren Meeren IV.
Leda Schuhm. 1817	.	.	.	1	6	9 (5)	4 (1)	.	1 (1)	2 (1)	3 (2)	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	2	.	.	.	.	.	15 (15)	3 (3)	31	Silur — recent	80	Meist in kälteren Meeren III, IV, V.
Trigonia Brug. 1789	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	2	Lias — recent	3	Australische Meere.
Unio Retzius 1788	.	.	.	.	3	7 (7)	.	.	6 (6)	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	6 (6)	.	.	.	.	22	Purbeck — recent	420	Süsswasser-Lamellibranchiaten.
Anodonta Cuvier 1798	.	.	.	.	2	.	.	.	2 (2)	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	Trias — recent	154	. . .
Solemya Lamk. 1818	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	Devon — recent	5	Meere der gemässigten Zone I.
Cardita Brug. 1789	4	5 (3)	4 (1)	10 (3)	38	17 (11)	10 (2)	7 (2)	1 (1)	10 (2)	8 (1)	6 (3)	2	1	2	5	1	2 (1)	7	.	1	6 (2)	13 (13)	7 (7)	.	15 (13)	.	101	Trias — recent	50	Vorwiegend in tropischen Meeren III.
Astarte Sow. 1817	.	1 (1)	.	.	6	5 (5)	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	1 (1)	.	.	3 (3)	.	17	Silur — recent	21	Vorwiegend in kälteren Meeren III.
Lutetia Dsh. 1860	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän	.	. . .
Goodalia Turton 1822	.	.	.	1	8	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	Eocän	.	. . .
Goodaliopsis Rainc. 1863	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Kreide — recent	7	In tropischen Meeren.
Woodia Dsh. 1860	.	.	.	.	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	Eocän — recent	4	Mittelmeer.
Crassatella Lamk. 1799	6	4 (2)	3 (2)	4 (1)	26	12 (8)	9 (2)	8 (6)	1 (1)	13 (2)	3 (1)	5 (3)	6	1	2	4	?	1	?	4	2 (1)	2 (1)	3 (3)	.	.	12 (10)	.	71	Eocän — recent	36	In tropischen Meeren IV, V.
Gouldia Ad. 1851	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	1	Kreide — recent	7	In tropischen Meeren.
Chama Linné 1758	9 (1)	5 (3)	4	7 (1)	13	8 (3)	2	6 (2)	2 (2)	8 (3)	2	6 (1)	.	.	4	4	1	1	1	?	.	2	2 (2)	1 (1)	.	1 (1)	.	33	Kreide — recent	55	Meist in wärmeren Meeren.
Verticordia Wood 1814	.	.	.	.	.	4 (4)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	Eocän — recent	2	China und Mittelmeer V.
Scintilla Dsh. 1860	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän — recent	51	Tropische Meere.
Passya Dsh. 1852	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .
Erycina Lamk. 1804	.	.	.	.	46	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	1 (1)	49	Kreide — recent	12	Gegen die Tropen zunehmend.
Lepton Turton 1822	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 ?	.	4	Eocän — recent	2	In nordischen Meeren IV.
Hindsiella Stolizcka 1870	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	Eocän — recent	?	?
Diplodonta Bronn 1831	.	.	.	1	25	.	4	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2 (1)	.	.	.	3 (3)	.	29	Eocän — recent	40	Fast alle in nordischen Meeren V.
Psathura Dsh. 1860	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .

Araisee u. Persien	Turkestan	Nordafrika, Egypten	Ostindien	Borneo, Sumatra etc.	Australien, Neuseeland	Nordamerika	Westindien, Trinidad, S. Domingo	Summe der eocänen Arten	Zeitliche Dauer	Recente Arten	Vorkommen und Tiefenzone in den jetzigen Meeren
1.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän	.	. . .
..	.	.	.	.	.	?	.	2	Eocän — recent	4	In tropischen Meeren IV, V.
.1	2	21 (10)	10 (7)	5 (5)	.	14 (14)	.	166	Silur — recent	100	90 % in tropischen Meeren II, III, IV.
.	.	.	.	.	.	.	.	18	Eocän	.	. . .
..	.	2 (1)	3 (2)	1 (1)	.	2 (1)	.	14	Trias — recent	5	Meere der Tropen.
(1)	2	8	13 (12)	12 (10)	1 (1)	11 (10)	1 (1)	128	Silur — recent	üb. 200	Vorwiegend in wärmeren Meeren I, III, IV.
(	.	.	?	2 (2)	.	1 (1)	.	92	Lias — recent	114	Brackwassergattung.
.	.	.	1 (1)	.	.	.	.	4	Eocän — recent	47	Süsswasserformen der Tropen.
1.	.	.	1 (1)	.		.	.	7	Eocän — recent	145	Süsswasserformen der Tropen.
((2)	.	3	3 (3)	1 (1)	.	.	.	17	Jura — recent	1	Arktische Meere III, IV.
(4)	.	.	.	1 (1)	.	1 (1)	.	8	Jura — recent	5	2 in gemässigten, 3 in tropischen Meeren III.
.	.	.	.	.	.	.	.	2	Kreide — Eocän	.	. . .
(.	.	1	3 (3)	3 (3)	.	.	.	28	Jura — recent	13	Fast gänzlich in tropischen Meeren II, III.
(.	.	.	.	.	.	.	.	7	Eocän — recent	5	Mittelmeer IV.
1.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	3	Eocän — recent	2	Cap der guten Hoffnung.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän	.	. . .
1.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	3	Kreide — recent	24	In Meeren der gemässigten u. heissen Zone I.
1.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	5	Eocän — recent	30	In Meeren der gemäss. u. heissen Zone I—III.
.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	5	Eocän — recent	150	In allen Meeren I, II.
1(3)	.	6 (2)	2 (2)	3 (3)	.	3 (3)	1 (1)	52	Jura — recent	200	In allen Meeren III, IV.
.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	4	Kreide — miocän	.	. . .
(	?	12 (6)	17 (17)	2	2	31 (30)	.	153	Jura — recent	150	Vorwiegend in tropischen Meeren III.
1.	.	.	.	1 (1)	.	.	.	2	Kreide — recent	100	Vorwiegend in tropischen Meeren III, IV.
1.	.	.	1 (1)	.	.	9 (9)	.	26	Kreide — recent	100	Vorwiegend in tropischen Meeren I.
(1)	.	3 (1)	3 (2)	9 (8)	.	18 (16)	.	115	Kreide — recent	345	In allen Meeren III, IV.
(.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	5	Gemässigte und subtropische Zonen II.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	5	Meere der Tropen.
(.	.	1 ?	1 (1)	2 (2)	.	3 (3)	.	12	?Kreide — recent	89	In allen Meeren III.
1.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän — recent	?	. . .
.	.	.	.	.	.	.	1 (1)	2	Carbon — recent	.	In tropischen Meeren.
.	.	.	.	.	.	2 (2)	.	2	Eocän — recent	60	In tropischen Meeren.
.	.	.	.	.	.	.	.	22	Eocän — recent	12	In den Meeren der gemässigten Zonen III, IV, V.
.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän — pliocän	.	. . .
.	.	.	.	1 (1)	.	1 (1)	.	9	Kreide — recent	15	In allen Meeren, ausgenommen die nördlichen I.
.	.	.	.	2 (2)	.	.	.	8	Kreide — recent	10	Grosser und indischer Ocean — zum Norden.
(.	.	.	.	.	.	.	.	3	Eocän — recent	30	Tropische Meere.
.		4 (3)	.	.	.	1 (1)	.	12	Trias — recent	34	Meist in tropischen Meeren I.
(.	.	1 (1)	1 (1)	2 (2)	.	2 (2)	.	22	Kreide — recent	9	Seichtwasserformen aller Zonen II.
.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	4	Eocän — recent	7	Vorwiegend in Meeren der gemässigten Zone III.
.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	1	Eocän?	.	. . .
1.	.	1	2 (1)	1 (1)	.	1 (1)	.	23	Lias — recent	1	Antillen.
.	.	.	.	1 (1)	.	1 (1)	.	2	Kreide — recent	20	Vorwiegend in tropischen Meeren.
1.	.	1 (1)	.	.	.	1 (1)	.	17	Trias — recent	17	Meere Europa's II—IV.
1.	.	.	.	.	.	.	.	2	Eocän — recent	12	In allen Meeren III, V.
1.	.	.	.	.	.	.	.	10	Eocän — recent	5	In gemässigten und heissen Meeren V.
1.	.	.	.	.	.	.	.	13	Eocän — recent	18	In allen Meeren II—IV.
1.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	?	. . .
1.	.	1	1 (1)	2 (2)	.	9 (9)	2 (2)	26	Ob. Jura — recent	180	In allen Meeren II. IV.
1.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	5	Eocän — recent	18	In Meeren der gemäss. u. heissen Zone III—IV.
(.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	2	In tropischen Meeren (Grosser Ocean).
.	1	.	.	1 (1)	.	.	.	26	Eocän — recent	2	Gemässigte Zone II, III.
(.	.	.	.	.	.	.	.	8	Eocän — recent	5	Mittelmeer IV.
(.	.	5 (1)	2 (2)	4 (2)	.	10 (9)	1 (1)	63	Trias — recent	60	Meist in den Meeren der Tropen III.
.	.	.	.	.	.	.	.	10	Kreide — recent	24	In allen Meeren III, IV. V.
(.	.	.	.	.	.	.	.	10	Trias — recent	29	In den Meeren d. gemäss. u. heissen Zone I, II.
1.	.	.	.	.	.	1 (1)	.	2	Kreide — recent	3	Tropische Meere (Indischer Ocean).
(.	.	1 (1)	.	.	.	.	.	10	Kreide — recent	6	Meist in tropischen Meeren.
1.	.	.	.	1 (1)	.	1 (1)	.	18	Jura — recent	51	In allen Meeren, wenige in jenen d. Tropen I, II.
J.	.	.	.	.	.	.	.	1	Eocän — recent	4	Tropische Meere (Grosser Ocean).
1.	.	1 (1)	?	2 (2)	.	1 (1)	.	17	Jura — recent	19	In allen Meeren II—IV.
1.	.	.	.	2 (2)	.	.	.	5	Eocän	.	. . .

	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines Ober-Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
1. *Ostrea (Exogyra) eversa* Dsh. 1835	5	.	3	.	Vitznauerstock	Am., Sp., Pyr., Mt.n., Parb. *a*, Belg.*a*, Vic.*b*.
2. " " *laticeps* Schfhtl.	4	.	.	.	. . .	
3. " *(Gryphaea) Brongniarti* Bro	5	.	3	4	Reit, Ral, Pilatus, Häring, W. Alpen, Niederndorf	Sp., Pyr., LaPal., Fr. Alp., Vic.*b c*, It., Ist., Ug., Siebb., Kla., Pers., Ind., Bo., Dego.
4. " " *Escheri* M.-E. 1	4	3?	5	.	.	?Engl.
5. " " *Guembeli* M.-.E.	2	.	.	.	. . .	
6. " " *Kaufmanni* M.-E	2	.	.	.	. . .	Eg. *a*.
7. " " *Mayeri* n. sp. 18	3	.	.	.	. . .	
8. " " *pileopsis* M.-E. 1	2	.	.	.	. . .	
9. " (typus) *uncinata* Lamk.	2	.	.	.	. . .	Par.B.*c*, Belg.*c*, Siebb.
10. " " *cephaloides* ? M.-I	3	.	.	.	. . .	Ug.
11. " " *decurtata* Schfh	1	.	.	.	. . .	
12. " " *gigantea* Brand	3	3	3	4	Reit, Ral, Häring	Am.?, Pyr., Parb.*c*, Belg.*c* u.*f*, Ug., Vic.?, Siebb., Südrss., Eg.
13. " " *praerupta* Schf	2	.	.	.	. . .	
14. " " *cymbula* Lamk.	3	2	4	?	. . .	Wfr., Parb.*c*, Belg.*c*, Siebb., Eg.*b*, Ar.
15. " " *flabellula* Lamk.	3	3	4	.	El.	Am.?, Wfr., Parb. *c d*, Engl. *d*, La Pal., Fr. Alp.?, Vic., Kär., Ug., Siebb., Eg.*b*.
16. " " " v. *praecur*	2	.	.	.	. . .	
17. " " *multicostata* Dsh	1	.	.	.	. . .	Pyr., Mt. n., Parb.*c*, Belg.?, Constantine, Eg.*b*, Turk.
18. " " *orientalis* M..E.	2	.	2	.	. . .	Sp.?, Siebb., Ind.
19. " " *plicata* Defr. 18	4	3	3	.	. . .	Parb. *b c*, Siebb., Eg. *b*.
20. " " *rarilamella* Dsh	4	.	3	.	. . .	Sp., Pyr., Parb.*b*, Engl., Belg.*b*, LaPal., Ap., Kär., Siebb., Sdrss., Kla., Eg. *a b*, Pers., Ar., Ind., Bo.
21. " *(Alectryonia) alticostata* M.-E	(1)	.	.	.	. . .	
22. " " *bavarica* M.-E.	3	.	.	.	. . .	
23. " " *cymbularis* Mst	3	.	4	3	Gadmerflue, Pilatus	Sp., ?Pyr., Casinelle?, Eg.
24. " " " v. *paucic*	2	.	.	.	. . .	
25. " " *Heberti* M.-E. 1	1	.	?	3	. . .	Casinelle.
26. " " *Martinsi* d'Ar	3	1	4	?	. . .	Pyr., La Pal., Fr. Alp., Vic., Ist., Eg. *a b*, Ind., Dego., Sp.
27. " " *Studeri* M.-E. 1	.	.	.	.	. . .	
28. " " *Zieteni* M.-E. 1	.	.	.	.	. . .	
29. *Anomia tenuistriata* Lamk. 1805	3	4	?	.	. . .	Pyr., Wfr., Parb. *b c*, Fr. Alp., Sard., Ug., Siebb., Eg.
30. " *minima* n. sp. 1885 . .	3	.	.	.	. . .	
31. *Cyclostreon internostriatum* Gümb.	3	.	.	.	. . .	Sp., Pyr., Ug., Siebb.
32. " *parvulum* Gümb. sp. 1	2	.	.	.	. . .	
33. *Pseudoplacuna helvetica* M.-E. 1876	2	.	.	.	. . .	
34. *Plicatula Caillaudi* Bell. 1852 .	4	.	2	.	. . .	La Pal., Turk.
35. " *Beaumontiana* d'Arch. 1	1	.	.	.	. . .	Pyr.
36. " *tenera* n. sp. 1885 . .	2	.	.	.	. . .	
37. *Spondylus ?alternecostatus* n. sp. 1	3	.	.	.	. . .	
38. " *anachoreta* M.-E. 1876	2	.	.	.	. . .	
39. " *bifrons* Mstr. 1840 .	3	.	3	4	W. Alpen (Gümb.)	Sp., Mt.n., LaPal., Fr.Alp., Siebb., St.Dom. Unterol. Deutschl.
40. " *Eichwaldi* Fuchs 1869	3	.	?	.	. . .	Sdrss.
41. " *geniculatus* d'Arch. 18	1	.	.	.	. . .	Ind.
42. " *granulosus* Dsh. 1824	2	.	?	4	. . .	Sp., Parb. *c*, Italien.
43. " *limiformis* Bell. 1852	2	.	3	.	. . .	Sp., La Pal., Kla.
44. " *multistriatus* Dsh. 1824	2	2	?	2?	Ral.	Parb. *c*, Unterolig. Deutschlands.
45. " *Muensteri* Gümb. 1861	5	.	.	.	. . .	
46. " *palensis* Rou. 1850 .	2	.	.	.	. . .	Pyr.
47. " *paucispinatus* Bell. 185	1	.	2	.	. . .	La Pal.
48. " *planicostatus* d'Arch. 1	2	.	.	.	. . .	Pyr.
49. " *radula* Lamk. 1806 .	3	.	3	4?	?	Sp., Mt. n., Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c d*, La Pal., Vic.*c*, It., Ist., Ug., Siebb., Sdrss., Eg. *b*, Ar.
50. " " var. *horrida* Be	2	.	2	.	. . .	Sp., La Pal., Kla.
51. " *rarispina* Dsh. 1824	3	3	?	4?	?Reit	Mt. n., Wfr, Parb. *c d*, Engl. *d*, Belg. *c d*, La Pal., Wb., Ist., Ug., Ar., Bo., Sum.
52. " *Rouaulti* d'Arch. 1854	3	.	.	.	. . .	Sp., Eg., Ind.
53. " *Schafhäutli* n. n. 1863	1	.	.	.	. . .	Vic. *b*?
54. " *subspinosus* d'Arch. 1	3	.	2	.	?Reit	Sp., Pyr., Ug., Kla.
55. " " var. *pectinata*	4	.	.	.	. . .	

Species	Savoyen	West-Schweiz				Ost-Schweiz																			
	Savoyen	Th…	Gad…flue	Oe…den-Egg	Pil…	Bür…	Rigi	We…flue	Vit…rhänge	Ur…	Platt…	Lowe…hänge	Heik…-Gschwendt	Stö…kweid	Blau…	Eu…hal	Krä…bach	Steinbach a—c (Iberg)	Steinbach d	Glärnisch, Räutispitz	Flybachtobel u. Wildhaus	Leng…ngen	Brülisau	Fähnern Aebiskraut	Sentis
56. *Spondylus Teisenbergensis* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
57. „ *Thallavignesi* d'Arch. 1854	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58. *Lima Bellardi* d'Arch. 1851	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59. „ *interlyrata* Bay. 1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60. „ *nummulitica* Gümb. 1861	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61. „ *plicata* Lamk. 1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1L	.	.	.	.	.	.
62. „ *spathulata* Lamk. 1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
63. „ *Studeri* M.-E. 1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.
64. „ *Trabayensis* d'Arch. 1850	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65. „ *undulata* n. sp. 1885	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
66. *Hinnites Rigianus* M.-E. 1869	.	.	.	.	.	.	+	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67. *Pecten amplus* Bell. 1852	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	+	.	2	2	.	.	.	.	.	.
68. „ *Bellardii* M.-E. 1869	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69. „ *Biarritzensis* d'Arch. 1876	.	.	.	.	.	+	+	.	3	+	+	+	+	+	+	+	+	2	2	.	.	+	.	+	.
70. „ *corneus* Sow. 1812	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
71. „ „ var. *corneola* Wood 1860	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
72. „ *Deikei* M.-E. 1881	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73. „ *Escheri* M.-E. 1881	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74. „ *cocaenicus* M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
75. „ *Favrei* d'Arch. 1851	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
76. „ *Gallensis* M.-E. 1884	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
77. „ *Halaënsis* n. n. 1854	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
78. „ *Heeri* M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79. „ *Meneguzzoi* Bay. 1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80. „ *mitis* ? Dsh. 1821	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
81. „ *montanus* M.-E. 1869	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.
82. „ *multicarinatus* Dsh. 1824	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
83. „ *multistriatus* Dsh. 1824	.	.	.	.	.	+	+	+	3	+	.	+	.	+	+	.	+	2	3	.	.	.	.	.	.
84. „ *Parisiensis* d'Orb. 1850	.	(1)	.	.	.	+	+	.	?	+	.	+	+	+	+	+	.	1	5	+	.	+	.	+	.
85. „ *parvicostatus* Bell. 18[illegible]	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
86. „ *Pau[illegible]* Gümb. 1861	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
87. „ *plebejus* Lamk. 1806	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	2	.	.	.	.	+	.
88. „ *reconditus* ? Brand. 1766	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
89. „ *Reichmuthi* M.-E. 1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
90. „ *squamiger* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	5	4	.	+	+	.	+	.
91. „ *subimbricatus* Mstr. 1840	+	.	.	.	.	+	.	.	3	.	.	.	.	+	+	+	.	2	4	2	+	+	.	+	.
92. „ *suborbicularis* Mstr. 1840	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	?	.	.	.	.	.	.
93. „ *subopercularis* d'Arch. 1850	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
94. „ *Tchihatcheffi* d'Arch. 1867	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	+	.
95. „ *Thorenti* d'Arch. 1847	.	.	.	.	1	+	+	.	1?	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
96. „ *tripartitus* Dsh. 1824	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
97. „ *Vitznauensis* M.-E. 1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
98. *Vola Edwardsi* M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
99. „ *goniopleura* M.-E. 1885	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
100. „ *subaequicostata* M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
101. *Avicula media* Sow. 1812	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
102. „ *papyracea* Sow. 1831	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
103. *Vulsella caudata* n. n. 1861	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	4	2	+	.	+	.	+	.
104. „ *falcata* Mstr. 1840	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
105. „ *folium* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
106. „ *trigona* Schfhtl. 1863	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
107. *Mytilus affinis* Sow. 1829	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
108. *Modiola flabellum* Schftl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
109. „ *subcarinata* Lamk. 1805	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
110. „ *spathulata* Lamk. 1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
111. „ *sulcata* Lamk. 1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
112. *Septifer elegans* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
113. „ *Eurydice* Bay. 1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.
114. *Lithophagus cordatus* Lamk. 1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
115. „ *Deshayesi* Dix. 1850	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
116. *Pinna leguminacea* Gümb. 1861	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.
117. *Arca Abbatiscellana* M.-E. 1868	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
118. „ *asperula* Dsh. 1860	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
119. „ *biangula* Lamk. 1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Species	Bayern														Österreich				
	Grünten	Tölz u. Neubeurn	Hammer, Heutau, Götzreut	Gelbe Sandst. der Fellnergrube, v. Weitwies	Ferdinand-Flötz	Emanuel-Flötz	Ludwig-Querschlag	Josef-Flötz u. Mergel	Max-Flötz u. Querschl.	Kachelstein	Job…bruch	Sigmund u. Christoph-Flötz	Christoph-Hangendes	Alzing-Hochhorn	Untersberg	Haunsberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	Gschliefgraben, Oberweis
56. *Spondylus Teisenbergensis* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
57. „ *Thallavignesi* d'Arch. 1854	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58. *Lima Bellardi* d'Arch. 1851	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59. „ *interlyrata* Bay. 1870	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
60. „ *nummulitica* Gümb. 1861	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61. „ *plicata* Lamk. 1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
62. „ *spathulata* Lamk. 1819	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
63. „ *Studeri* M.-E. 1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64. „ *Trabayensis* d'Arch. 1850	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65. „ *undulata* n. sp. 1885	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
66. *Hinnites Rigianus* M.-E. 1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67. *Pecten amplus* Bell. 1852	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68. „ *Bellardii* M.-E. 1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69. „ *Biarritzensis* d'Arch. 1876	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
70. „ *corneus* Sow. 1812	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
71. „ „ var. *corneola* Wood 1860	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72. „ *Deikei* M.-E. 1881	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73. „ *Escheri* M.-E. 1881	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74. „ *cocaenicus* M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75. „ *Favrei* d'Arch. 1851	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
76. „ *Gallensis* M.-E. 1884	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77. „ *Halaënsis* n. n. 1854	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
78. „ *Heeri* M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	2Q	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.
79. „ *Meneguzzoi* Bay. 1870	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)
80. „ *mitis* ? Dsh. 1821	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
81. „ *montanus* M.-E. 1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
82. „ *multicarinatus* Dsh. 1824	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
83. „ *multistriatus* Dsh. 1824	.	.	1E	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1	2	1	.
84. „ *Parisiensis* d'Orb. 1850	2	1	1E	.	3	5	.	2	?	.	.	.	2	.	.	2	?	3	1
85. „ *parvicostatus* Bell. 18[illegible]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
86. „ *Pau[illegible]* Gümb. 1861	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
87. „ *plebejus* Lamk. 1806	.	.	.	.	1	2	.	.	2	.	?	.	3	.	.	.	2	2	.
88. „ *reconditus* ? Brand. 1766	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	2?	.	.	.	.	.	.
89. „ *Reichmuthi* M.-E. 1876	.	.	.	.	.	?	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90. „ *squamiger* Schfhtl. 1863	2	.	.	.	3	2	.	3	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91. „ *subimbricatus* Mstr. 1840	.	.	.	.	.	5	.	.	3	.	.	.	3	.	.	.	.	2	.
92. „ *suborbicularis* Mstr. 1840	.	.	.	.	.	1	.	1m	.	.	.	.	2	.	1?	.	2	1	.
93. „ *subopercularis* d'Arch. 1850	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
94. „ *Tchihatcheffi* d'Arch. 1867	.	.	1H	.	.	2	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.
95. „ *Thorenti* d'Arch. 1847	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
96. „ *tripartitus* Dsh. 1824	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
97. „ *Vitznauensis* M.-E. 1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
98. *Vola Edwardsi* M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99. „ *goniopleura* M.-E. 1885	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
100. „ *subaequicostata* M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
101. *Avicula media* Sow. 1812	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.
102. „ *papyracea* Sow. 1831	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
103. *Vulsella caudata* n. n. 1861	2	?	.	.	2	5	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
104. „ *falcata* Mstr. 1840	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	?	3	1
105. „ *folium* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
106. „ *trigona* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
107. *Mytilus affinis* Sow. 1829	.	.	.	.	?	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.
108. *Modiola flabellum* Schftl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
109. „ *subcarinata* Lamk. 1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
110. „ *spathulata* Lamk. 1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
111. „ *sulcata* Lamk. 1805	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.
112. *Septifer elegans* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
113. „ *Eurydice* Bay. 1870	.	.	1H	.	.	.	.	3m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
114. *Lithophagus cordatus* Lamk. 1805	.	1N	2H	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.
115. „ *Deshayesi* Dix. 1850	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
116. *Pinna leguminacea* Gümb. 1861	.	.	.	.	.	3	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.
117. *Arca Abbatiscellana* M.-E. 1868	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
118. „ *asperula* Dsh. 1860	.	.	.	.	.	2	.	.	2G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
119. „ *biangula* Lamk. 1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Species	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines Ober-Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
56. *Spondylus Teisenbergensis* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
57. „ *Thallavignesi* d'Arch. 1854	.	.	.	.	3	.	3	.	. . .	Sp., Ind.
58. *Lima Bellardi* d'Arch. 1851	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	Pyr.
59. „ *interlyrata* Bay. 1870	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Vic. *b*.
60. „ *nummulitica* Gümb. 1861	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	? Vic. *b*.
61. „ *plicata* Lamk. 1819	.	.	.	.	2	2	2	4?	Gadmerflue	Wfr., Parb. *d*, Wb.
62. „ *spathulata* Lamk. 1819	.	.	.	3	1	.	.	.	. . .	Sp., Wfr., Parb. *c d*.
63. „ *Studeri* M.-E. 1876	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
64. „ *Trabayensis* d'Arch. 1850	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	Pyr.
65. „ *undulata* n. sp. 1885	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
66. *Hinnites Rigianus* M.-E. 1869	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
67. *Pecten amplus* Bell. 1852	.	.	.	.	3	.	2	.	Gadmerflue	La Pal.
68. „ *Bellardii* M.-E. 1869	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
69. „ *Biarritzensis* d'Arch. 1876	.	.	.	.	3	.	3	.	. . .	Sp.,Pyr.,L.Pal.,Fr.Alp.Vic.*c*,Ist.,Ug.,Sieb.,Sdrss.,Eg.,Sard.?
70. „ *corneus* Sow. 1812	.	2	.	2	3	2	2	4	. . .	Engl. *d*, Belg. *b c d e f*, Ug., Eg..
71. „ „ var. *corneola* Wood 1860	.	?	.	2	2	.	.	.	Häring	Engl. *d*, Parb. *b*.?, Ug.
72. „ *Deikei* M.-E. 1881	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
73. „ *Escheri* M.-E. 1881	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
74. „ *cocaenicus* M.-E. 1879	.	.	2	.	.	.	.	.	. . .	
75. „ *Favrei* d'Arch. 1851	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	Ind. Pers., ?Bo.
76. „ *Gallensis* M.-E. 1884	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	
77. „ *Halaënsis* n. n. 1854	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	Siebb., Ind., Bo., Sum.
78. „ *Heeri* M.-E. 1879	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
79. „ *Meneguzzoi* Bay. 1870	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Vic. *b*.
80. „ *mitis* ? Dsh. 1821	.	.	.	1	1	.	.	.	. . .	?Pyr., Parb. *c*.
81. „ *montanus* M.-E. 1869	.	.	.	.	3	.	4	.	? Schweiz	Ug.
82. „ *multicarinatus* Dsh. 1824	.	.	.	3	2	.	.	.	. . .	Sp., Parb. *c*, Eg. *b*, Siebb.
83. „ *multistriatus* Dsh. 1824	.	.	.	3	2	.	3	.	Vitznauerstock	Parb. *c d*, La Pal., Siebb.
84. „ *Parisiensis* d'Orb. 1850	.	.	.	3	1	.	3	.	Ral., Reit	Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c*, Ist., Kr., ?Siebb., Eg. *a*.
85. „ *parvicostatus* Bell. 18[illegible]	.	.	.	.	3	.	2	.	Gadmerflue, Pilatus	La Pal., Ug., Kla.
86. „ *Pau[illegible]* Gümb. 1861	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	Ug.?
87. „ *plebejus* Lamk. 1806	.	.	.	4	2	3	3	?	Gad., Vitzn., El., Urmi	Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c*, La Pal., Vic. *c*, Siebb., Eg. *b*., Kla.
88. „ *reconditus* ? Brand. 1766	.	.	.	.	2	4	3	5	. . .	Engl. *c d e*, Belg. *c*.
89. „ *Reichmuthi* M.-E. 1876	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
90. „ *squamiger* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
91. „ *subimbricatus* Mstr. 1840	.	.	.	?	4	.	.	.	. . .	Pyr., ?Parb. *c*, Eg. *b*.
92. „ *suborbicularis* Mstr. 1840	.	.	.	.	4	.	3	.	Ral.	Allons?, Ug.?, Kla?.
93. „ *subopercularis* d'Arch. 1850	.	.	?	.	2	.	.	.	. . .	Pyr., La Pal., ?Kla.
94. „ *Tchihatcheffi* d'Arch. 1867	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Ug., Kla. *a*.
95. „ *Thorenti* d'Arch. 1847	.	.	.	.	2	.	1	3	Vitznauerstock	Pyr., Mt. n., La Pal., Sard., Dego., Ist., Ug., Siebb., Eg.
96. „ *tripartitus* Dsh. 1824	.	.	.	3	2	2	2	.	Pilatus, Reit	Sp., Wfr., Parb. *c d*, Siebb., Kla.
97. „ *Vitznauensis* M.-E. 1872	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
98. *Vola Edwardsi* M.-E. 1879	.	.	3	.	.	.	.	.	. . .	
99. „ *goniopleura* M.-E. 1885	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	
100. „ *subaequicostata* M.-E. 1879	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	
101. *Avicula media* Sow. 1812	.	.	?	1	3	4	.	3	Häring	Engl. *b c d*, Belg. *d*.
102. „ *papyracea* Sow. 1831	.	3	2	.	.	.	.	.	. . .	Engl. *b*.
103. *Vulsella caudata* n. n. 1861	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
104. „ *falcata* Mstr. 1840	.	.	2	.	5	.	2	2?	. . .	Sp., Pyr., Fr. Alp., La Pal., It., Siebb., Kla., Eg. *a b*.
105. „ *folium* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
106. „ *trigona* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
107. *Mytilus affinis* Sow. 1829	.	?	.	3	1	2	?	.	. . .	Engl. *c d*, Ug.
108. *Modiola flabellum* Schftl. 1863	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
109. „ *subcarinata* Lamk. 1805	.	2	2	3	1	.	.	.	. . .	Wfr., Parb. *c*, Holingst., Turk.
110. „ *spathulata* Lamk. 1805	.	.	.	2	2	.	.	.	. . .	Parb. *b c*.
111. „ *sulcata* Lamk. 1805	.	.	.	2	2	2	.	.	. . .	Parb. *c d*, Engl. *c*.
112. *Septifer elegans* Schfhtl. 1863	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
113. „ *Eurydice* Bay. 1870	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	Vic. *b*.
114. *Lithophagus cordatus* Lamk. 1805	.	.	.	3	2	.	.	.	. . .	Mt. n., Parb. *c*, Fr. Alp., Vic., Eg.
115. „ *Deshayesi* Dix. 1850	.	.	.	3	2	.	.	.	Ral.	Sp., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *c*, Eg., Ar., Ind.
116. *Pinna leguminacea* Gümb. 1861	.	.	.	.	?	.	.	.	. . .	
117. *Arca Abbatiscellana* M.-E. 1868	.	.	.	.	3–4	.	.	.	. . .	
118. „ *asperula* Dsh. 1860	.	.	.	.	1	2	.	.	. . .	Wfr., Parb. *d*.
119. „ *biangula* Lamk. 1805	.	.	.	3	1	3	2	.	. . .	Wfr., Parb. *c d*, Engl. *d*, Belg. *c*, Vic., Dego., Sdrss., Ar.

Tabelle II.

Art	Savoyen u. Westschweiz	Thun	Gadmerflue	Ochsenboden-Egg	Pilatus	Bürgen	Rigi	Wesenflue	Vitznauerhänge	Urmiberg	Platte	Lowerzerhänge	Heikenflue-Gschwend	Stockweid	Blangg	Euthal	Kratzerlibach	Steinbach a—c (Iberg)	Steinbach d	Glärnisch, Räutispitz	Flybachtobel u. Wildhaus	Leugengen	Brülisau	Fähnern-Aebiskraut	Säntis	Grunten	Tölz u. Neubeuern	Hammer, Heutau, Gotzreut	Gelbsandst. der Fellnergrube, v. Weitwies	Ferdinand-Flötz	Emanuel-Flötz	Ludwig-Querschlag	Josef Flötz u. Mergel	Max-Flötz u. Querschl.	Kachelstein	Johannesbruch	Sigmund- u. Christoph-Flötz	Christoph-Hangendes	Alzinger Hochhorn	Untersberg	Hammerberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	Gschliefgraben, Oberweis	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines über Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
		West-Schweiz				Ost-Schweiz																			Bayern														Österreich														
1. Ostrea (Exogyra) eversa Dsh. 1835	?							+					+	+	+		+	5	3		+	+		+		2	2		2	3	3	1		2		1		3			2	3	2	1	3	?	3		5		5		Vitznauerstock	Ar., Sp., Pyr., Mt. n., Parb. a, Belg. a, Vic. b.
2. „ „ laticeps Schfhtl. sp. 1861																															4			1								?							4				. . .	
3. „ (Gryphaea) Brongniarti Bronn 1832				+	2													1								2		2			?					2	1S	3		2		5							5		3	4	Reit, Ral, Pilatus, Häring, W. Alpen, Niederndorf	Sp., Pyr., LaPal., Fr. Alp., Vic. b c, It., Ist., Ug., Siebb., Kla., Pers., Ind., Bo., Dego.
4. „ „ Escheri M.-E. 1876																		3	2		+			+	3		2		?		4	1	?	2	?	2	1S	3			2	4		3			3		4	3?	5			?Engl.
5. „ „ Guembeli M.-E. 1883																													2?		2					2						?					2		2				. . .	
6. „ „ Kaufmanni M.-E. 1876																2															?					?						?							2				. . .	Eg. a.
7. „ „ Mayeri n. sp. 1885																																										3							3				. . .	
8. „ „ pileopsis M.-E. 1883																															2											?							2				. . .	
9. „ (typus) uncinata Lamk. 1806																			3												1											?						2	2				. . .	Par. B. c, Belg. c, Siebb.
10. „ „ cephaloides ? M.-E. 1871																														1	1																		3				. . .	Ug.
11. „ „ decurtata Schfhtl. 1863																															(1)												(1)						(1)				. . .	
12. „ „ gigantea Brand. 1776	+						+				+								2			+		+			1			?	1							2					(1)			4	4	3	3	3	3	4	Reit, Ral, Häring	Am.?, Pyr., Parb. c, Belg. c u. f, Ug., Vic.?, Siebb., Südrss., Eg.
13. „ „ praerupta Schfhtl. 1863																														2			1								?			(1)					2				. . .	
14. „ „ cymbula Lamk. 1806	3																	3						+						1	2												1					3	3	2	1	?	. . .	Wfr., Parb. c, Belg. c, Siebb., Eg. b, Ar.
15. „ „ flabellula Lamk. 1806	1																	2				+		+		1					2			1														4	3	3	1		El.	Am.?, Wfr., Parb. c d, Engl. d, La Pal., Fr. Alp.?, Vic., Kär., Ug., Siebb., Eg. b.
																																																	2					
16. „ „ „ v. praecursor M.-E. 1871						+			+	+																					1		1													2	?	3	1				. . .	Pyr., Mt. n., Parb. c, Belg.?, Constantine, Eg. b, Turk.
17. „ „ multicostata Dsh. 1824																																		(1)									2						2		2		. . .	Sp.?, Siebb., Ind.
18. „ „ orientalis M.-E. 1873																																														2		3	1	3	3		. . .	Parb. b c, Siebb., Eg. b.
19. „ „ plicata Defr. 1821													1																																									
20. „ „ rarilamella Dsh. 1831	+?			+			+					+		+	+	+	+	3	3L		+	+		+		3	2	2G		3	4		2	2	2	1	?	3	3	4	2		3	1	?	4	5	3	4		3		. . .	Sp., Pyr., Parb. b, Engl., Belg. b, La Pal., Ap., Kär., Siebb., Sdrss., Kla., Eg. a b, Pers., Ar., Ind., Bo.
21. „ (Alectryonia) alticostata M.-E. 1883																															(1)																		(1)				. . .	
22. „ „ bavarica M.-E. 1883																															3																		3				. . .	
23. „ „ cymbularis Mstr. 1840	+?								2				+	+	+	+		3	3		+	+	+	+		?				?	3		?	2				3					2				3		3		1	3	Gadmerflue, Pilatus	Sp., ?Pyr., Casinello?, Eg.
																																											?						2					
24. „ „ „ v. paucicostata M.-E. 1883																															2			1															1		?	3	. . .	Casinelle.
																														?	1																							
25. „ „ Heberti M.-E. 1883																		?						+					?		4			3		?		2				?	1?						3	1	1	?	. . .	Pyr., La Pal., Fr. Alp., Vic., Ist., Eg. a b, Ind., Dego., Sp.
26. „ „ Martinsi d'Arch. 1850																									2																						2						. . .	
27. „ „ Studeri M.-E. 1879																																															3?						. . .	
28. „ „ Zieteni M.-E. 1883																													3											?								3	3	4	?		. . .	Pyr., Wfr., Parb. b c, Fr. Alp., Sard., Ug., Siebb., Eg.
29. Anomia tenuistriata Lamk. 1805																	1														3																		3				. . .	
30. „ minima n. sp. 1885																												3G						(1)									(1)				?		3				. . .	Sp., Pyr., Ug., Siebb.
																											?		1	2											1	1	(1)										
31. Cyclostreon internostriatum Gümb. sp. 1861																			1							1	1S	2			2		1	(1)															2				. . .	
32. „ parvulum Gümb. sp. 1861																																											2						2				. . .	
33. Pseudoplacuna helvetica M.-E. 1876																		1	2					+																		4							4		2		. . .	La Pal., Turk.
34. Plicatula Cailliaudi Bell. 1852																															(1)																		1				. . .	Pyr.
35. „ Beaumontiana d'Arch. 1850																															(1)											2							2				. . .	
36. „ tenera n. sp. 1885																																						3											3				. . .	
																																																	2					
37. Spondylus ?alternecostatus n. sp. 1885									2					+				2	2																								1						3		3	4	W. Alpen (Gümb.)	Sp., Mt. n., La Pal., Fr. Alp., Siebb., St. Dom., Unterol. Deutschl.
38. „ anachoreta M.-E. 1876									2									2						+							2												2						3		?		. . .	Sdrss.
39. „ bifrons Mstr. 1840																															2			?															1				. . .	Ind.
40. „ Eichwaldi Fuchs 1869																															(1)																	1	2		?	1	. . .	Sp., Parb. c, Italien.
41. „ geniculatus d'Arch. 1850																										(1)					1																		2		3		. . .	Sp., La Pal., Kla.
42. „ granulosus Dsh. 1824	1																				+	+		+																			?					2	2	2	?	2?	Ral.	Parb. c, Unterolig. Deutschlands.
43. „ limiformis Bell. 1852					2				2					+																	1		1										4						5				. . .	
44. „ multistriatus Dsh. 1824													+	+	+	+	+	5	3	+	+	+		+		1				1	5			2		2		5	2										2				. . .	Pyr.
45. „ Muensteri Gümb. 1861																															1												1?						1		2		. . .	La Pal.
46. „ palensis Rou. 1850																															1																		2				. . .	Pyr.
47. „ paucispinatus Bell. 1852																															1		?	3		1		5		?	2	2	1					2	?		5	1	?	Sp., Mt. n., Wfr., Parb. c d, Belg. c d, La Pal., Vic. c, It., [illegible], Siebb., Sdrss., Eg. b, Ar.
48. „ planicostatus d'Arch. 1848									1?																						1												?						2		2		. . .	Sp., La Pal., Kla.
49. „ radiata Lamk. 1806							+		2		+	+	+	+	+			2	2		+	+		+		2														1		5	2					2	5	5	?	1?	?Reit	Mt. n., Wfr., Parb. c d, Engl. d, Belg. c d, La Pal., Wb., Ist., Ug., Ar., Bo., Sum.
50. „ „ var. horrida Bell. 1852									2									4	4		+	+	+	+						2	2		1	2																			. . .	
51. „ rarispina Dsh. 1824						+	+		3	+	+	+	+	+	+	+	+													3			2		2	1													3				. . .	Sp., Eg., Ind. Vic. b?
52. „ Rouaulti d'Arch. 1854																													1		1		1	1															1		2		?Reit	Sp., Pyr., Ug., Kla.
																																						1					1						3					
53. „ Schafhäutli n. n. 1863																		2	3	+	+		+	+							3																		4				. . .	
54. „ subspinosus d'Arch. 1847					+	+			3				+		+																																							
55. „ „ var. pectinata M.-E. 1872									4																																													

			Österreich														
Flötz	Christoph-Hangendes	Alzing-Hochhorn	Untersberg	Haunsberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	Gschliefgraben, Oberweis	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines Ober-Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	. . .	Sp.. Ind.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	Pyr.
.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Vic. *b*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	? Vic. *b*.
.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	2	2	4?	Gadmerfline	Wfr., Parb. *d*, Wb.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	. . .	Sp., Wfr., Parb. *c d*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	Pyr.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	3	.	2	.	Gadmerflue	La Pal.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	. . .	Sp.,Pyr.,L.Pal.,Fr.Alp.Vic.*c*,Ist.,Ug.,Sieb.,Sdrss.,Eg.,Sard.?
.	.	.	.	.	.	?	.	.	2	.	2	3	2	2	4	. . .	Engl. *d*, Belg. *b c d e f*, Ug., Eg..
.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	2	2	.	.	.	Häring	Engl. *d*, Parb. *b*.?, Ug.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	Ind. Pers., ?Bo.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	1	.	.	.	. . .	Siebb., Ind., Bo., Sum.
?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Vic. *b*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	. . .	?Pyr., Parb. *c*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	4	.	? Schweiz	Ug.
.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	2	.	.	.	. . .	Sp., Parb. *c*, Eg. *b*, Siebb.
.	.	.	2	1	2	1	.		.	.	3	2	.	3	.	Vitznauerstock	Parb. *c d*, La Pal., Siebb.
.	2	.	.	2	?	3	1	.	.	.	3	4	.	3	.	Ral., Reit	Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c*, Ist., Kr., ?Siebb., Eg. *a*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	.	Gadmerflue, Pilatus	La Pal., Ug., Kla.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	. . .	Ug.?
.	3	.	.	.	2	2	.	.	.	.	4	2	3	3	?	Gad., Vitzn., El., Urmi	Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c*, La Pal., Vic. *c*, Siebb., Eg. *b*., Kla.
.	2?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	5	. . .	Engl. *c d e*, Belg. *c*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
.	3	.	.	.	.	2	.	.	.	.	?	4	.	.	.	. . .	Pyr., ?Parb. *c*, Eg. *b*.
.	2	.	1?	.	2	1	.	.	.	.	.	4	.	3	.	Ral.	Allons?, Ug.?, Kla?.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	2	.	.	.	. .	Pyr., La Pal., ?Kla.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Ug., Kla. *a*.
.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	3	Vitznauerstock	Pyr., Mt. n., La Pal., Sard., Dego., Ist., Ug., Siebb., Eg.
.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	2	2	2	.	Pilatus, Reit	Sp., Wfr., Parb. *c d*, Siebb., Kla.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	?	1	3	4	.	3	Häring	Engl. *b c d*, Belg. *d*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	. . .	Engl. *b*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
.	2	.	.	.	?	3	1	.	.	2	.	5	.	2	2?	. . .	Sp., Pyr., Fr. Alp., La Pal., It., Siebb., Kla., Eg. *a b*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	?	.	3	1	2	?	.	. . .	Engl. *c d*, Ug.
.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	1	.	.	.	. . .	Wfr., Parb. *c*, Holingst., Turk.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	. . .	Parb. *b c*.
.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	2	2	2	.	.	. . .	Parb. *c d*, Engl. *c*.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	Vic. *b*.
	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	. . .	Mt. n., Parb. *c*, Fr. Alp., Vic., Eg.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	Ral.	Sp., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *c*, Eg.. Ar., Ind.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	. . .	
	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3–4	.	.	.	. . .	
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	. . .	Wfr., Parb. *d*.
	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	1	3	2	.	. . .	Wfr., Parb. *c d*, Engl. *d*, Belg. *c*, Vic., Dego., Sdrss., Ar.

	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines Ober-Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
120. *Arca Caillaudi* Bell. 1852	2	.	2	.	. . .	La Pal., Sdrussl.
121. „ *distinctissima* M.-E. 1868	3	.	.	.	. . .	
122. „ *granulosa* Desh. 1824	1	3	.	.	. . .	Sp., Parb. *c*, La Pal.
123. „ *nummulitica* Gümb. 1861	(1)	.	.	.	. . .	
124. *Cucullaea crassatina* Lamk. 1805	.	.	.	.	. . .	Parb- *a*? *d*, ?Engl. *a*, Belg. *b c*.
125. „ *incerta* Dsh. 1824	2	.	.	.	. . .	Parb. *a*? *d*.
126. „ *Zollikoferi* M.-E. 1884	.	.	.	.	. . .	
127. *Pectunculus Alpinus* M.E. 1868	4	.	.	.	. . .	
128. „ *depressus* Dsh. 1824	1	.	.	.	Reit?	Parb. *b*, La Pal.
129. „ *dispar* Defr. 1826	2	.	1	.	Ral., Reit, El.?	Parb. *b*, Belg.
130. „ *polymorphus* Dsh. 1860	1	.	.	.	. . .	Parb. *a b*, Belg.
131. „ „ var. *obliqua* Schfh	4	.	.	.	. . .	
132. „ *pulvinatus* Lamk. 1807	2	3	2	.	Gadmerfl., Ral., Reit	Mt. n., Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c d*, La Pal., Vic. *c*, Kär., Ist.
133. „ *tenuis* Wat. 1851	1	.	2	.	Reit?	Parb. *a b*, Belg. *b*.
134. *Trigonocoelia inaequilateralis* Dsh. 1860	1	.	.	.	. . .	Parb. *c*.
135. *Stalagmium grande* Bell. 1852	4	.	4	.	El., Bruderndorf	La Pal., Fr. Alp.
136. *Nucula Bowerbanki* Sow. 1834	.	.	.	.	. . .	Engl. *b c*, Belg. *a b*, Turk.
137. „ *fragilis* Dsh. 1824	.	.	?	.	El.?	Parb. *b*, Belg. *b c*.
138. „ *mixta* Dsh. 1860	.	2	.	.	. . .	Parb. *b c*, Ug.
139. „ *Parisiensis* Dsh. 1824	2	.	.	.	?	Sp., Pyr., Parb. *c*, Belg *c*?, La Pal., Eg., Kla., Ind.
140. „ *Sowerbyi* M.-E. n. sp. 1883	.	.	.	.	. . .	
141. „ *submargaritacea* Rou. 1850	1	.	.	.	. . .	Pyr., Vic.
142. „ *subovata* d'Orb. 1850	2	.	.	.	. . .	Parb. *c*.
143. *Leda maxima* Schfhtl. sp. 1863	(1)	.	.	.	. . .	
144. „ *striata* Lamk. 1805	(1)	.	?	.	Reit?	Wfr., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *b c d*, Ug.
145. *Cardita acuticostata* Lamk. 1806	2	3	2	.	. . .	NA., Pyr., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *d*, La Pal., Vic. *c*, Ist. Kla. [Eg. *b*.
146. „ *aliena* Dsh. 1860	.	.	.	.	. . .	Parb. *b*, La Pal., Kär., Kla.
147. „ *angusticostata* Dsh. 1824	2	2	.	.	. . .	Sp., Parb. *c*.
148. „ *Aizyensis* Dsh. 1860	.	.	.	.	El.?	Parb. *b*, Belg. *b*, Kär.
149. „ *densicostata* n. sp. 1885	.	.	.	.	. . .	
150. „ *imbricata* Lin. 1766	3	.	3	4?	. . .	NA, Parb. *b c d*, Engl. *b*, Belg. *b*, La Pal., Vic. *c*, Ist., Kla.
151. „ *fascicostata* n. sp. 1885	2	.	.	.	. . .	
152. „ *multicostata* Lamk. 1806	.	.	.	.	. . .	Mt. n., Parb. *a*, Eg. *a*, Kla.
153. „ *pectuncularis* Lamk. 1806	.	.	.	.	. . .	Parb. *a*.
154. „ *trigona* Leym. 1844	1	.	.	.	. . .	Mt. n.
155. *Astarte rugata* Sow. 1821	?	.	.	.	. . .	Engl. *b*.
156. *Crassatella Dumi* n. sp. 1885	1	.	.	.	. . .	
157. „ *gibbosula* Lamk. 1805	1	.	.	.	. . .	Sp., Wfr., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *b*?.
158. „ *Halaënsis* d'Arch. 1854	1	.	.	.	. . .	Ind.
159. „ *Oenana* Gümb. 1861	.	.	.	.	. . .	
160. „ *Mayeri* n. n. 1885	3	.	.	.	. . .	
161. „ *plicatilis* Dsh. 1860	.	.	.	.	. . .	Parb. *c*.
162. „ *plumbea* Chemn. 1783	3	.	2	.	? Ral. Reit	NA., Sp., Parb. *c*, La Pal., ? Vic. *c*, Ug., Kla., Eg. *a*, Ar.
163. „ *propinqua* Wat. 1851	.	.	.	.	. . .	Parb. *b*, Belg. *b*, Ver.
164. „ *securis* Leym. 1844	3-4	.	2	.	. . .	Mt. n.
165. „ *semicostata* Bell. 1852	2	.	3	.	. . .	La Pal.
166. „ *sinuosa* Dsh. 1824	3	.	.	.	. . .	Sp., Parb. *c*, Engl. *c*. Sard.?.
167. „ *tenuistriata* Dsh. 1824	.	.	.	.	. . .	Parb. *c*, Belg.?, La Pal.
168. „ *Thallavignesi* Dsh. 1860	2	.	.	.	. . .	?Pyr., Parb. *c*, Belg. *b*.
169. *Chama calcarata* Lamk. 1806	3	3	3	2?	?	Sp., Pyr., Wfr., Parb. *c d*, Engl. *d*, Belg. *c d*, La Pal., ?Vic., Ist., Ug., Siebb., Sdrussl., Eg. *b*.
170. „ *dissimilis* Bronn 1831	2	.	?	2	. . .	Vic. *e*.
171. „ *furcillata* Schfhtl. 1863	2	.	.	.	. . .	
172. „ *lata* Schfhtl. 1863	1	.	.	.	. . .	
173. „ *latecostata* Bell. 1852	1	.	2	.	. . .	Sp., Mt. n., La Pal., Vic. *c*.
174. „ *punctulata* Dsh. 1860	1	.	.	.	. . .	Parb. *b*.
175. „ *sublamellosa* Mstr. 1840	3	.	.	.	. . .	?Ug., Vic. *c*.
176. „ *turgidula* Lamk. 1835	3	3	2	.	Pilatus	Sp., Wfr., Pyr., Parb. *c d*, Engl. *d*, La Pal.
177. *Lucina cognata* M.-E. 1876	2	.	.	.	. . .	
178. „ *consobrina* Dsh. 1860	2	.	1	.	Ral., Reit, El.	Parb. *b*, Belg. *b*, Ug., Eg. *a*.
179. „ *contortula* Dsh. 1860	(1)	.	2	.	Reit	Parb. *b*.
180. „ *?diplodontoides* n. sp. 1885	1	.	.	.	. . .	
181. „ *facilis* M.-E. 1876	1	.	.	.	. . .	
182. „ *gigantea* Dsh. 1821	2	.	2	.	. .	Mt. n., Wfr., Parb. *c*, Engl. *c*, La Pal., Dalm., Siebb., Dalm. [Sdr., Eg., Kla,. Turk., Ind.

	West-Schweiz					Ost-Schweiz																				Bayern														Österreich													Nordalpines Ober-Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
	Savoyen u. Westschweiz	Thun	Gadmerflue	Ochsenboden-Egg	Pilatus	Bürgen	Rigi	Weissenflue	Vitznauerhänge	Urmiberg	Platte	Lowerzerhänge	Heikenflue-Gschwendt	Stöckweid	Blangg	Euthal	Krätzerlibach	Steinbach *a*—*c* (Iberg)	Steinbach *d*	Glärnisch, Räutispitz	Flybachtobel u. Wildhaus	Leugengen	Brullisau	Fähnern Aebiskraut	Sentis	Grünten	Tölz u. Neubeurn	Hammer, Heutau, Götzreut	Gelbe Sandst. der Fellnergrube, v. Weitwies	Ferdinand-Flötz	Emanuel-Flötz	Ludwig-Querschlag	Josef-Flötz u. Mergel	Max-Flötz u. Querschl.	Kachelstein	Jobstenbruch	Sigmund- u. Christoph-Flötz	Christoph-Hangendes	Alzing-Hochhorn	Untersberg	Haunsberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	Gschliefgraben, Oberweis	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher		
56. *Spondylus Teisenbergensis* Schfhtl. 1863																															2			1															3				...	
57. „ *Thallavignesi* d'Arch. 1854														2																																			3		3		...	Sp.. Ind.
58. *Lima Bellardi* d'Arch. 1851																													1																		1						...	Pyr.
59. „ *interlyrata* Bay. 1870																															2												1						2				...	Vic. *b.*
60. „ *nummulitica* Gümb. 1861																															2																		2				...	? Vic. *b.*
61. „ *plicata* Lamk. 1819																			1L																								1						2	2	2	4?	Gadmerflne	Wfr., Parb. *d*, Wb.
62. „ *spathulata* Lamk. 1819																																	1															3	1				...	Sp., Wfr., Parb. *c d*.
63. „ *Studeri* M.-E. 1876																			1																														(1)				...	
64. „ *Trabayensis* d'Arch. 1850																													(1)																		1						...	Pyr.
65. „ *undulata* n. sp. [illegible]																															2																		3				...	
66. *Hinnites Rigianus* M.-E. 1869							+		4																																								2				...	
67. *Pecten amplus* Bell. 1852									3							+		2	2																														3		2		Gadmerflue	La Pal.
68. „ *Bellardii* M.-E. 1869									3																																								2				...	
69. „ *Biarritzensis* d'Arch. 1876						+	+		3	+	+	+	+	+	+	+	+	2	2			+		+							2					1													3		3		...	Sp.,Pyr.,L.Pal.,Fr.Alp.Vic.*c*,Ist.,Ug.,Sieb.,Sdrss.,Eg.,Sard.?
70. „ *corneus* Sow. 1812			+																			+		+																			?			2		2	3	2	2	1	...	Engl. *d*, Belg. *b c d e f*, Ug., Eg..
71. „ „ var. *corneola* Wood 1860																																														?		2	2				Häring	Engl. *d*, Parb. *b*.?, Ug.
72. „ [illegible] M.-E. 1881														1								+	+																										(1)				...	
73. „ *Escheri* M.-E. 1881														1																																			(1				...	
74. „ *cocaenicus* M.-E. 1879																									2																						2						...	
75. „ *Favrei* d'Arch. 1851																												1			1																		1				...	Ind. Pers., ?Bo.
76. „ *Gallensis* M.-E. 1884																									1																						1						...	
77. „ *Halaënsis* n. n. 1854																															1			1															1				...	Siebb., Ind., Bo., Sum.
78. „ *Heeri* M.-E. 1879														1																				2Q			?												2				...	
79. „ *Meneguzzoi* Bay. 1870																															2													(1)					2				...	Vic. *b.*
80. „ *mutis*? Dsh. 1824									+	+																																						1	1				...	?Pyr., Parb. *c.*
81. „ *montanus* M.-E. 1869									3									2																															3		1		? Schweiz	Ug.
82. „ *multicarinatus* Dsh. 1824																		2												2													2					3	2				...	Sp., Parb. *c*, Eg. *b*, Siebb.
83. „ *multistriatus* Dsh. 1824						+	+	+	3	+		+		+	+		+	2	3									1E			2			1						2	1	2	1					3	2		3		Vitznauerstock	Parb. *c d*, La Pal., Siebb.
84. „ *Parisiensis* d'Orb. 1850		(1)				+	+		2	+		+	+	+	+	+		1	5	+		+		+		2	1	1E		3	3		2	?				2			2	?	3	1				3	1		3		Ral., Reit	Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c*, Ist., Kr., ?Siebb., Eg. *a.*
85. „ *parvicostatus* Bell. 1852									1																																								3		2		Gadmerflue, Pilatus	La Pal., Ug., Kla.
86. „ *Paueri* Gümb. 1861																															4																		1				...	Ug.?
87. „ *plebejus* Lamk. 1806	+			+	+	+		+							+			2	2					+						1	2			2		?		3				2	2					4	2	3	3	?	Gad., Vitzn., El., Urmi	Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c*, La Pal., Vic. *c*, Siebb., Eg. *b.*, Kla.
88. „ *reconditus* ? Brand. 1776																																			?			2?											2	1	3	5	...	Engl. *c d e*, Belg. *c.*
89. „ *Reichmuthi* M.-E. 1876													2																																				2				...	
90. „ *squamiger* Schfhtl. 1863																					+										?		2																2				...	
91. „ *subimbricatus* Mstr. 1840							+					+	+	+	+	+	+	5	1		+	+		+		2				3	2		3	?				3					2					?	1				...	Pyr., ?Parb. *c*, Eg. *b.*
92. „ *suborbicularis* Mstr. 1840	+					+			3					+	+	+		2	1	2	+	+		+							5			3				2		1?		2	1						1		3		Ral.	Allons?, Ug.?, Kla?.
93. „ *subopercularis* d'Arch. 1850																		2	?												1		1*m*														?		2				..	Pyr., La Pal., ?Kla.
94. „ *Tchihatcheffi* d'Arch. 1867																															1																		2				...	Ug., Kla. *a.*
95. „ *Thorenti* d'Arch. 1847				+				+											3					+				1H			2							?											2		4	3	Vitznauerstock	Pyr., Mt. n., La Pal., Sard., Dego., Ist., Ug., Siebb., Eg.
96. „ *tripartitus* Dsh. 1824					+	+	+		1?	+	+					+				+		+		+							1												2					3	2	2	2		Pilatus, Reit	Sp., Wfr., Parb. *c d*, Siebb., Kla.
97. „ *Vitznauensis* M.-E. 1872									3																																								3				...	
98. *Vola Edwardsi* M.-E. 1879																																															3						...	
99. „ *goniopleura* M.-E. 1885																									3																						1						...	
100. „ *subaequicostata* M.-E. 1879													+												1																						1						...	
101. *Avicula media* Sow. 1812																									1																		(1)				?	1	3	4		3	Häring	Engl. *b c d*, Belg. *d.*
102. „ *papyracea* Sow. 1834																																														3	2						...	Engl. *b.*
103. *Vulsella caudata* n. n. 1861																									2						2			1															2				...	
104. „ *falcata* Mstr. 1810							+					+	+		+	+	+	1	2	+		+		+		2	?			2	5		1	2				2				?	3	1			2		5		2	2?	...	Sp., Pyr., Fr. Alp., La Pal., It., Siebb., Kla., Eg. *a b.*
105. „ *folium* Schfhtl. 1863																														1	1		1																1				...	
106. „ *trigona* Schfhtl. 1863																															1																		1				...	
107. *Mytilus affinis* Sow. 1829	1																													?	2												(1)			?		3	1	2	?		...	Engl. *c d*, Ug.
108. *Modiola flabellum* Schftl. 1863														+				1																															2				...	
109. „ *subcarinata* Lamk. 1805																																														2	2	3	1				...	Wfr., Parb. *c*, Holingst., Turk.
110. „ *spathulata* Lamk. 1805	+																								2																							2	2				...	Parb. *b c.*
111. „ *sulcata* Lamk. 1805																															2												(1)					2	2	2			...	Parb. *c d*, Engl. *c.*
112. *Septifer elegans* Schfhtl. 1863																																																	2				...	
113. „ *Eurydice* Bay. 1870																																3																	3				...	Vic. *b.*
114. *Lithophagus cordatus* Lamk. 1805																																								(1)								3	2				...	Mt. n., Parb. *c*, Fr. Alp., Vic., Eg.
115. „ *Deshayesi* Dix. 1850																		(1										1H					?															3	2				Ral.	Sp-, Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *c*, Eg.. Ar., Ind.
116. *Pinna leguminacea* Gümb. 1861																											1N	2H			?																		?				...	
117. *Arca Abbatiscellana* M.-E. 1868	?																														3			2				2					2						3-4				...	
118. „ *asperula* Dsh. 1860																			1			+		+							1																		1	2			...	Wfr., Parb. *d.*
119. „ *biangula* Lamk. 1805																			1												2			2G									1					3	1	3	2		...	Wfr., Parb. *c d*, Engl. *d*, Belg. *c*, Vic., Dego., Sdrss., Ar.

Tabelle II.

Art	Savoyen u. Westschweiz	Thun	Gadmerflue	Ochsenboden-Egg	Pilatus	Bürgen	Rigi	Weissenflue	Vitznauerhänge	Urmiberg	Platte	Lowerzerhänge	Heikenflue-Gschwend	Stockweid	Blangg	Euthal	Kratzerlibach	Steinbach a—c (Iberg)	Steinbach d	Glärnisch, Räutispitz	Flybachtobel u. Wildhaus	Leuggengen	Bullisau	Fähnern-Aebiskraut	Säntis
	Savoyen	West-Schweiz				Ost-Schweiz																			
1. Ostrea (Exogyra) eversa Dsh. 1835	?	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	5	3	.	+	+	.	+	.
2. „ „ laticeps Schfhtl. sp. 1861	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. „ (Gryphaea) Brongniarti Bronn 1832	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
4. „ „ Escheri M.-E. 1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	+	.	.	+	3
5. „ „ Guembeli M.-E. 1883	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. „ „ Kaufmanni M.-E. 1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. „ „ Mayeri n. sp. 1885	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. „ „ pileopsis M.-E. 1883	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. „ (typus) uncinata Lamk. 1806	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
10. „ „ cephaloides ? M.-E. 1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11. „ „ decurtata Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. „ „ gigantea Brand. 1776	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	+	.
13. „ „ praerupta Schfhtl. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14. „ „ cymbula Lamk. 1806	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	+	.
15. „ „ flabellula Lamk. 1806	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	+	.
16. „ „ „ v. praecursor M.-E. 1871	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. „ „ multicostata Dsh. 1824	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18. „ „ orientalis M.-E. 1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19. „ „ plicata Defr. 1821	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20. „ „ [illegible] Dsh. 1831	+?	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	3	3L	.	+	+	.	+	.
21. „ (Alectryonia) alticostata M.-E. 1883	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22. „ „ bavarica M.-E. 1883	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23. „ „ cymbularis Mstr. 1840	+?	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	+	+	+	.	3	3	.	+	+	+	+	.
24. „ „ „ v. paucicostata M.-E. 1883	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25. „ „ Heberti M.-E. 1883	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26. „ „ Martinsi d'Arch. 1850	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	+	.
27. „ „ Studeri M.-E. 1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
28. „ „ Zieteni M.-E. 1883	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29. Anomia tenuistriata Lamk. 1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
30. „ minima n. sp. 1885	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31. Cyclostreon internostriatum Gümb. sp. 1861	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
32. „ parvulum Gümb. sp. 1861	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33. Pseudoplacuna helvetica M.-E. 1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	+	.
34. Plicatula Caillaudi Bell. 1852	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35. „ Beaumontiana d'Arch. 1850	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36. „ tenera n. sp. 1885	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37. Spondylus ?alternecostatus n. sp. 1885	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38. „ anachoreta M.-E. 1876	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.
39. „ bifrons Mstr. 1840	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.
40. „ Eichwaldi Fuchs 1869	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41. „ geniculatus d'Arch. 1850	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42. „ granulosus Dsh. 1824	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.
43. „ limiformis Bell. 1852	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44. „ multistriatus Dsh. 1824	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	5	3	+	+	+	.	+	.
45. „ Muensteri Gümb. 1861	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46. „ palensis Rou. 1850	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47. „ paucispinatus Bell. 1852	.	.	.	.	.	.	.	.	1?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48. „ planicostatus d'Arch. 1848	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	+	+	+	+	+	.	.	2	2	.	+	+	.	+	.
49. „ radula Lamk. 1806	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50. „ „ var. horrida Bell. 1852	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51. „ rarispina Dsh. 1824	.	.	.	.	.	+	+	.	3	+	+	+	+	+	+	+	+	4	4	.	+	+	+	+	.
52. „ Rouaulti d'Arch. 1851	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53. „ Schafhäutli n. n. 1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54. „ subspinosus d'Arch. 1847	.	.	.	.	+	+	.	.	3	.	.	.	+	.	+	.	.	2	3	+	+	.	+	+	.
55. „ „ var. pectinata M.-E. 1872	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Grünten	Tölz u. Neubeurn	Hammer, Heutau, Gotzreut	Gelbe Sandst. der Fellnergrube, v. Weitwies	Ferdinand-Flötz	Emanuel Flötz	Ludwig Querschlag	Josef Flötz u. Mergel	Max Flötz u. Querschl.	Kachelstein	Jobstenbruch	Sigmund u. Christoph-Flötz	Christoph-Hangendes	Alzing Hochhorn	Untersberg	Hammerberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	[illegible]graben, Ober-[illegible]
	Bayern														Österreich				
1. Ostrea (Exogyra) eversa	2	2	.	2	3	3	(1)	.	2	.	4	.	3	.	.	2	3	2	1
2. „ laticeps	.	.	.	.	.	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.
3. „ Brongniarti	2	.	2	.	.	?	.	.	.	.	2	1S	3	.	2	.	5	.	.
4. „ Escheri	.	2	.	?	.	4	1	?	2	?	2	1S	3	.	.	2	4	.	3
5. „ Guembeli	.	.	.	2?	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	?	.	.
6. „ Kaufmanni	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	?	.	.
7. „ Mayeri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
8. „ pileopsis	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.
9. „ uncinata	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.
10. „ cephaloides	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11. „ decurtata	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.
12. „ gigantea	.	1	.	.	?	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	(1)	.
13. „ praerupta	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	(1)
14. „ cymbula	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
15. „ flabellula	1	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. „ v. praecursor	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. „ multicostata	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
18. „ orientalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19. „ plicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20. „ [illegible]	3	2	2G	.	3	4	.	2	2	2	1	?	3	3	4	2	.	3	1
21. „ alticostata	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22. „ bavarica	?	.	.	.	?	3	.	?	2	.	.	.	3	.	.	.	.	2	.
23. „ cymbularis	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
24. „ v. paucicostata	.	.	.	.	?	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25. „ Heberti	.	.	.	?	.	4	.	.	3	.	?	.	2	.	.	.	?	1?	.
26. „ Martinsi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27. „ Studeri	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28. „ Zieteni	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.
29. Anomia tenuistriata	.	.	3G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30. „ minima	.	.	?	.	1	2	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.
31. Cyclostreon internostriatum	1	1S	2	.	.	2	.	1	(1)	.	.	.	.	.	.	.	1	1	(1)
32. „ parvulum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
33. Pseudoplacuna helvetica	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
34. Plicatula Caillaudi	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35. „ Beaumontiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
36. „ tenera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
37. Spondylus ?alternecostatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38. „ anachoreta	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
39. „ bifrons	.	.	.	.	.	2	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
40. „ Eichwaldi	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41. „ geniculatus	(1)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42. „ granulosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43. „ limiformis	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
44. „ multistriatus	1	.	.	.	1	5	.	.	2	.	2	.	5	2	.	.	.	1	.
45. „ Muensteri	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46. „ palensis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1?	.
47. „ paucispinatus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48. „ planicostatus	2	.	.	.	.	4	.	?	3	.	1	.	3	.	?	2	2	1	.
49. „ radula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.
50. „ var. horrida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.
51. „ rarispina	.	.	.	.	2	2	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52. „ Rouaulti	.	.	.	.	3	.	.	2	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
53. „ Schafhäutli	.	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
54. „ subspinosus	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55. „ var. pectinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Art	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien	Nordalpines über Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
1. Ostrea (Exogyra) eversa	3	?	3	.	5	.	3	.	Vitznauerstock	Am., Sp., Pyr., Mt. n., Parb. a, Belg. a, Vic. b.
2. „ laticeps	.	.	.	.	4	.	.	.		
3. „ Brongniarti	.	.	.	.	5	.	3	4	Reit, Ral, Pilatus, Häring, W. Alpen, Niederndorf	Sp., Pyr., LaPal., Fr. Alp., Vic. b c, It., Ist., Ug., Siebb., Kla., Pers., Ind., Bo., Dego.
4. „ Escheri	.	.	3	.	4	3?	5	.		? Engl.
5. „ Guembeli	.	.	2	.	2	.	.	.	. . .	
6. „ Kaufmanni	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Eg. a.
7. „ Mayeri	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
8. „ pileopsis	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
9. „ uncinata	.	.	.	2	2	.	.	.	. . .	Par. B. c, Belg. c, Siebb.
10. „ cephaloides	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	Ug.
11. „ decurtata	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
12. „ gigantea	.	4	4	3	3	3	3	4	Reit, Ral, Häring	Am.?, Pyr., Parb. c, Belg. c u. f, Ug., Vic.?, Siebb., Südrss., Eg.
13. „ praerupta	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Wfr., Parb. c, Belg. c, Siebb., Eg. b, Ar.
14. „ cymbula	.	.	.	3	3	2	4	?	El.	Am.?, Wfr., Parb. c d, Engl. d, La Pal., Fr. Alp.?, Vic., Kär., Ug., Siebb., Eg. b.
15. „ flabellula	.	.	.	4	3	3	4	.		
16. „ v. praecursor	.	2	?	3	1	.	.	.	. . .	Pyr., Mt. n., Parb. c, Belg.?, Constantine, Eg. b, Turk.
17. „ multicostata	.	.	.	.	2	.	2	.	. . .	Sp.?, Siebb., Ind.
18. „ orientalis	.	2	.	3	1	3	3	.	. . .	Parb. b c, Siebb., Eg. b.
19. „ plicata	.	.	.	.	.	.	.	.	. . .	Sp., Pyr., Parb. b, Engl., Belg. b, La Pal., Ap., Kär., Siebb., Sdrss., Kla., Eg. a b, Pers., Ar., Ind., Bo.
20. „ [illegible]	?	4	5	3	4	.	3	.		
21. „ alticostata	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
22. „ bavarica	.	.	3	.	3	.	4	3	Gadmerflue, Pilatus	Sp., ?Pyr., Casinelle?, Eg.
23. „ cymbularis	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
24. „ v. paucicostata	.	.	.	.	1	.	?	3	. . .	Casinelle.
25. „ Heberti	.	.	.	.	3	1	1	?	. . .	Pyr., La Pal., Fr. Alp., Vic., Ist., Eg. a b, Ind., Dego., Sp.
26. „ Martinsi	.	.	2	.	.	.	.	.	. . .	
27. „ Studeri	.	.	3?	.	.	.	.	.	. . .	
28. „ Zieteni	.	.	.	3	3	4	?	.	. . .	Pyr., Wfr., Parb. b c, Fr. Alp., Sard., Ug., Siebb., Eg.
29. Anomia tenuistriata	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	Sp., Pyr., Ug., Siebb.
30. „ minima	.	.	?	.	3	.	.	.	. . .	
31. Cyclostreon internostriatum	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
32. „ parvulum	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
33. Pseudoplacuna helvetica	.	.	.	.	4	.	2	.	. . .	La Pal., Turk.
34. Plicatula Caillaudi	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	Pyr.
35. „ Beaumontiana	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
36. „ tenera	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
37. Spondylus ?alternecostatus	.	.	.	.	2	.	.	.	W. Alpen (Gümb.)	Sp., Mt. n., LaPal., Fr. Alp., Siebb., St. Dom. Unterol. Deutschl.
38. „ anachoreta	.	.	.	.	3	.	3	1	. . .	Sdrss.
39. „ bifrons	.	.	.	.	3	.	?	.	. . .	Ind.
40. „ Eichwaldi	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	Sp., Parb. c, Italien.
41. „ geniculatus	.	.	.	1	2	.	?	1	. . .	Sp., La Pal., Kla.
42. „ granulosus	.	.	.	.	2	.	3	.	Ral.	Parb. c, Unterolig. Deutschlands.
43. „ limiformis	.	.	.	2	2	2	?	2?	. . .	
44. „ multistriatus	.	.	.	.	5	.	.	.	. . .	Pyr.
45. „ Muensteri	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	La Pal.
46. „ palensis	.	.	.	.	1	.	2	.	. . .	Pyr.
47. „ paucispinatus	.	.	.	.	2	.	.	.	?	Sp., Mt. n., Wfr., Parb. c d, Belg. c d, La Pal., Vic. c, It., Ist., Ug., Siebb., Sdrss., Eg. b, Ar.
48. „ planicostatus	.	.	.	2	3	.	3	1?	. . .	Sp., La Pal., Kla.
49. „ radula	.	.	.	.	2	.	2	.	?Reit	Mt. n., Wfr., Parb. c d, Engl. d, Belg. c d, La Pal., Wb., Ist., Ug., Ar., Bo., Sau.
50. „ var. horrida	.	.	.	.	.	.	?	1?	. . .	Sp., Eg., Ind.
51. „ rarispina	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	Vic. b?
52. „ Rouaulti	.	.	.	.	1	.	.	.	?Reit	Sp., Pyr., Ug., Kla.
53. „ Schafhäutli	.	.	.	.	3	.	2	.	. . .	
54. „ subspinosus	.	.	.	.	4	.	.	.		
55. „ var. pectinata	.	.	.	.	.	.	.	.		

	Sigmund- u. Christoph-Hangenden	Christoph-Hangenden	Alzing-Hochhorn	Untersberg	Haunsberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	Gschliefgraben, Oberweis	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines Ober-Eocän	Süd und ausseralpines Vorkommen
	Österreich																	
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	...	Gaas.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	.	Ral., Reit	Wfr., Parb. *c d*, Belg. *d*.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	?	3	...	Miocänform, Wienerbecken, Bordeaux etc.
1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	2	.	...	Pyr., Mt. n., Parb. *c*, Belg. *c d*, La Pal., Vic., Ug., Eg., [Kla., Ind.
1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	.	.	.	...	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	...	Parb. *b*.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	...	Parb. *b*.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	...	Belg. *c*.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	...	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	...	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	...	Parb. *b*, Kla.?
1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	4	1	3	3	.	...	NA., Pyr., Mt. n., Parb. *c d*, Belg. *c d*, La Pal., Vic. *c*, Ist., [Siebb., Eg., Kla., Nh.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	...	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	...	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	...	
1	.	2	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	5	.	2	.	...	Ind.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	...	
1	.	2	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	4	.	?	.	...	Kla.
2	?	.	.	.	.	.	1	.	.	3	2	3	2	.	4	.	Ral., Reit, El.?	Pyr., Mt. n., Wfr., Parb. *b c*, La Pal., Vic. *c*, Kär., Ug., Kla.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	?	?	Faudon u. St. Bonnet	Pyr., Wfr., Parb. *c d*.
2	.	.	.	.	(1)	.	1	.	.	.	.	2	3	2	2	.	Reit?	Pyr., Wfr., Parb. *c*, La Pal., Ist., Dalm., Ug., Siebb., Kla.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	...	Ver.?
2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	1	.	Ral., Reit	Pyr., Parb. *c d*, Eg. *b*, Ug., Siebb.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	.	...	La Pal., Ist., Dalm.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	5	2	3	2	4	...	Pyr., Wfr., Parb. *b c d*, Engl. *c*, Belg. *bcdef*, Siebb., Kla., [Turk.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	...	Parb. *c*, Siebb.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	...	
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	2	.	.	.	Gadmerflue	Wfr., Parb. c, Belg. *c*.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2	4	...	Miocänform, Wienerbecken, Bordeaux etc., Eg. Eoc.
2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	2	.	...	Parb. *c d*, Vic.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	?		
2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	.	1	.	El.	
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1?	.	.	.	...	
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	2	.	.	.	...	Parb. *b*, Belg. *b*.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	.	1	.	.	.	...	Parb. *a*, Engl. *b*, Belg. *a b*, La Pal., Ug.
2	.	5	.	.	1	.	5	.	.	2	.	.	5	.	.	.	...	Parb. *c*, Engl. *c*, La Pal., ? Turk.
2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	.	?	Sp., Parb. *b*, Ist., Kla.
2	.	2	.	.	.	.	3	.	3	.	2?	.	3	.	2	3	...	Engl. *b*, Ist.; Deutsch. Olig.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	...	Fr. Alp., ? Vic. *c*, Ug.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	Ral., Hautes Alpes	Fr. Alp.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	...	La Pal.
2	.	.	.	.	.	1	2	.	2	.	3	.	3	.	2	?	...	Parb. *a*, Engl. *a*, Belg. *b*?, Eg. *b*, Ar.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	...	Parb. *c*.
2	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	3	.	.	.	...	
2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	2	.	.	.	...	Parb. *c*, Belg. *c*, Ug.
2	.	(1)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	...	
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	...	
2	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	2	.	.	.	...	Fr. Alp.
2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	.	2	3	...	Pyr., Vic. *e*, Kla., Ind., ?Mioc. Deutschl. etc.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	...	
2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2	2	.	...	Parb. *c d*, Fr. Alp., Vic. *c*.
2	.	2	.	.	(1)	.	2	.	.	2	2	3	3	.	.	.	...	Parb. *b*. Belg. *b c*, Ar.
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	(1)	.	.	.	...	Parb. *c*.
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	...	Parb. *b*.
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	1	.	.	.	...	Parb. *b*.
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	?	.	...	Parb. *c*, Engl. *c d*, Valognes, Vic. *c*, Siebb., Eg.
23.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4	2	3	3	.	Ral., Reit El.	Pyr., Parb. *c d*, Belg. *c*, Kla., Nh.
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	?	4	El.?	Pyr., Parb. *e*, La Pal., Vic., Ug., Siebb., Ar., Olig. Deutschl. [etc.
24.	.	2	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	4	.	.	.	...	
24.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	4	.	.	.	...	
24.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	...	Parb. *c*.
24.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	4	2	.	2?	.	Ral., Reit	Pyr., Mt. n., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *c*, La Pal., Eg. *b*, Ar., [Turk.
24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	...	Parb. *b*, Engl. *b*, Nh.
24.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3	2	2	2	.	.	.	...	Wfr., Parb. *b c*, Engl. *b*, Belg. *c*, Sdrussl.
24																		

	Hangenden	Christoph-Hangenden	Alzing-Hochhorn	Untersberg	Haunsberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	Gschliefgraben, Oberweis	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines Ober-Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
				Österreich														
247. *Cyt*		.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	1	2?	2	?	?Ral., Reit	Parb. *b c*, Engl. *b*, Belg. *b*?, Valognes.
248.		2	.	.	1	.	3	.	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
249.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	2	.	.	.	. . .	Parb. *c*, Engl., Fr. Alp., Eg.
250.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
251.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	2	?	. . .	Mt. n., Pyr., Wfr., Parb. *c d*, Engl. *d*, Belg. *c d*, Kla.
252.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
253.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	Fr. Alp.
254. *Tell*		2	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3	3	.	2	.	Ral., Reit	Pyr., Wfr., Parb. *c*, La Pal., Vic., ? Ind.
255.		.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	3	2	.	2	.	. . .	Wfr., Parb. *c*, Engl. *b*, Belg. *b*, La Pal., Bo.
256.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1?	.	.	.	.	.	. . .	
257.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	. . .	Wfr., Parb. *c*. La Pal.
258.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	4	.	Reit	Wfr.' Parb. *c*, Belg. *b*., La Pal., Eg.
259.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
260.		.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	. . .	Parb. *b*, Belg. *b c*.
261.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
262.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	2	.	.	. . .	Parb. *c d*.
263.		.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	2	(1)	.	1	.	. . .	Parb. *c*, Langeac bei St. Macaire, La Pal.
264.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	?	. . .	Wfr., Parb. *c*, Belg. *c*, ?deutsch. Oligoc.
265.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	. . .	Parb. *c*, Engl. *d*, Belg. *c d*.
266.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	
267. *Ga*		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
268. „		2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	. .	
269. „		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	3	. . .	Vic. *c*, Ug.
270. „		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	.	2	. . .	Parb. *cd*, Belg. *de*, Engl. *e*, ?
271. *Sol*		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
272.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	. . .	Pyr., Wfr., Parb. *b*, Engl., Ug., Siebb.
273.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1?	.	.	.	. . .	
274. *Sili*		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	. . .	
275. *Sole*		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	. . .	Parb. *c*, Belg. *c*, Ug.
276. „		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	2	4	.	. . .	Parb. *c d*, Engl. *c*, Fr. Alp., Eg.
277. *Gly*		.	.	.	.	.	.	.	.	2	?	2	3	.	3	3	El. ?	Pyr., Engl. *b*, Belg. *c d*, Ug., Siebb., Sdrussl., Ak.—Dego.
278.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	?	3	. . .	Parb. *e*, Unteroligoc. Deutschl., Belg. *d*?, Ug, Siebb.?
279.		1	.	.	.	.	2	.	.	4	?	3	3	.	3	3	. . .	Sp., Pyr., Parb. *bc*, Engl. *b*, Belg. *b*, La Pal., Kär., Ar., Ug., Unteroligoc. Deutschl., Dego—recent? [Sdrussl.
280.		.	.	.	.	.	(1)	.	.	2	.	.	.	.	.	.	. . .	Parb. *b*.
281. *Pan*		.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	1	.	.	.	. . .	Parb. *b*.
282. *Pho*		.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	?	.	?	3	. . .	Unteroligoc. Deutschl. etc.
283.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	Ind.
284.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	. . .	Parb. *e*.
285.		.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
286.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	. . .	
287.		.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	3	.	2	4	Pilatus	Pyr., Mt. n., La Pal., Vic. *e*. Kr., Siebb., Ug., Sdrussl., Ar., [Ind.—Dego.
288.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
289.		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
290.		.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3	.	.	.	. . .	
291. *Th*		1	.	.	.	.	2	?	.	.	.	.	2	.	3	2	?	La Pal., Vic., Ug., ?Sdrussl., Ar.—Dego.
292. *Ma*		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
293.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
294. *Co*		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	. . .	Parb. *c*, Ist., Ug., Kla., ?Ind.
295.		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	. . .	Mt. n., Wfr., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *c d*, Ist., Siebb., Kla.
296.		1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4	2	.	.	.	. . .	Sp., Parb. *c*, Belg. *b*, *c*, Ist., Ug., Eg.
297.		.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	4	.	.	.	. . .	
298.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
299.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
300. *Ga*		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	. . .	Parb. *c*, Engl. *c*, Ug.
301.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	. . .	
302. *Fis*		.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	2	3	.	.	.	. . .	NAm., Parb, *c*.
303. *Cla*		.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3	3	2	3	.	El.?	Parb. *c d*, Engl. *c*, Belg. *c d*.
304.		.	.	.	.	.	.	.		.	.	2	1	.	.	.	. . .	Parb. *c*.
305. *Te*		2	.	.	.	.	?	.	.	.	.	3	2	.	.	.	. . .	Parb. *c*.
306.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	2	.	.	.	. . .	Parb. *c*, Ist.
307.		.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	. . .	
308.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	.	.	.	. . .	Parb. *c*.
309.		3	.	1	2	3	4	1	.	.	2	.	3	.	3	4	Reit. El.	Sp., Pyr., Mt. n., La Pal., ?Vic., Ist., Siebb., ?Kla, Ar.—Dego.

Nr.	Savoyen u. Westschweiz	Thun	Gadmerflue	Ochsenboden-Egg	Pilatus	Bürgen	Rigi	Weissenflue	Vitznauerhänge	Urmiberg	Platte	Lowerzerhänge	Heikenflue-Gschwendt	Stöckweid	Blangg	Luthal	Krätzerlibach	Steinbach *a—c* (Iberg)	Steinbach *d*	Glarnisch, Räutispitz	Flybachtobel u. Wildhaus	Leugengen	Brüllisau	Fähnern-Aebiskraut	Sentis
		West-Schweiz				Ost-Schweiz																			
183. *Lucina globulosa* Dsh. 1853	2																								
184. „ *Hermonvillensis* Dsh. 1860																			2						
185. „ *incrassata* Dub. 1831																			2						
186. „ *mutabilis* Lamk. 1805																									
187. „ *Schafhäutli* n. n. 1863																			1						
188. „ *secunda* Dsh. 1860																									
189. „ *umbilicata* Dsh. 1860																									
190. „ *Volderi* Nyst 1843													+	+	+										
191. „ *Vogti* Héb. et Ren. 1854																									
192. *Fimbria Brongniarti* M.-E. 1885																									1
193. „ *Davidsoni* Dsh. 1860																									1
194. „ *lamellosa* Lamk. 1805																									
195. „ *latilamella* M.-E. 1879																									1
196. „ *Prestwichi* M.-E. 1885																									1
197. „ *rediviva* M.-E. 1879																									1
198. *Cardium* (typ.) *Brongniarti* d'Arch. 1854													+	+	+	+		4	4			+		+	
199. „ „ *densicostatum* n. sp. 1885		1																							
200. „ „ *galaticum* d'Arch. 1867																									
201. „ „ *gigas* Defr. 1817			+															1	1						
202. „ „ *granulosum* Dsh. 1821	4		+																						
203. „ „ *gratum* Defr. 1820	+		+													+									
204. „ „ *inflatum* Schfhtl. 1863																									
205. „ „ *obliquum* Dsh. 1821																									
206. „ „ *Perezi* Bell. 1852																+		3	2			+		+	
207. „ „ *porulosum* Lamk. 1805	+																	2							
209. „ „ *rachitis* Dsh. 1824	2																								
209. „ (*discors*) *ellipticum* Schfhtl. 1863																									
210. „ „ *fraterculus* Dsh. 1860														+				2	3			+		+	2
211. „ „ *discrepans* ? Bast. 1815														+					2						
212. „ „ *Parisiense* d'Orb. 1850																									
213. „ „ *helveticum* M.-E. 1876													+	+		+		3	3			+		+	
214. „ (*Protocardia*) *artum* Schfhtl. 1863																									
215. „ „ *breve* n. sp. 1885																									
216. „ „ *difficile* Dsh. 1860																			2						2
217. „ „ *Edwardsi* Dsh. 1860													+												
218. „ „ *Plumsteadiense* Sow. 1812																			4						
219. „ „ *semistriatum* Dsh. 1821														+	+			2	2					+	
220. „ „ *Wateleti* Dsh. 1860																		1				+			
221. *Cyrena convexa* ?Brgt. sp. 1823	+																								
222. „ *vapincana* d'Orb. 1850			+																						
223. *Cyprina Nysti* Bell. 1852																									
224. „ *scutellaria* Lamk. 1806																									
225. ?*Isocardia Parisiensis* Dsh. 1824																								+	
225. *Cypricardia accuminata* Schfhtl. sp. 1863																		2							
227. „ *Parisiensis* Dsh. 1821																						+		+?	
228. „ *Schafhäutli* n. n. 1863																									
229. „ *Suilana* M.-E. 1876																			1						
230. *Coralliophaga alpina* Math. sp. 1825	+																								
231. *Venus Aglaurae* Brngt. 1823																			3			+		+	
232. „ *Ibergensis* M.-E. 1876																		1							
233. „ *texta* Lamk. 1805	+																								
234. *Cytherea ambigua* Dsh. 1860		?												+	+			3	4		+	+		+	4
235. „ *capillacea* Dsh. 1860																									
236. „ *despecta* Dsh. 1860																			1?						
237. „ *Dixoni* Dsh. 1860																									3
238. „ *elegans?* Lamk. 1805	+																								
239. „ *laevigata* Lamk. 1806																									
240. „ *incrassata* Sow. 1807	?	?																							
241. „ *mendax* M.-E. n. n. (1863)																			1						
242. „ *Meriani* M.-E. 1876														+					4						
243. „ *nitida* Dsh. 1860																			2						
244. „ *nitidula* Lamk. 1806																			1						2
245. „ *obliqua* Dsh. 1821																									2
246. „ *arisiensis* Dsh. 1860															+			1	3			+		+	2

Nr.	Grünten	Tölz u. Neubeurn	Hammer, Heutau, Götzreut	Gelbe Sandst. der Fellnergrube, v. Weitwies	Ferdinand-Flötz	Emanuel-Flötz	Ludwig Querschlag	Josef-Flötz u. Mergel	Max-Flötz u. Querschl.	Kachelstein	Jobstenbruch	Sigmund- u. Christoph-Hangenden	Christoph-Hangenden	Alzing-Hochhorn	Untersberg	Haunsberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	Gschliefgraben, Oberweis
	Bayern														Österreich				
183.																			
184.						1													
185.																			
186.															2				
187.						3												2	
188.							1												
189.							1												
190.						1													
191.																			
192.																			
193.																			
194.															2				
195.																			
196.																			
197.																			
198.	3	1				5		1	1		?		2					5	
199.																			
200.						4			1				2					4	
201.					2	1						?						1	
202.																			
203.					2	4										(1)		1	
204.					(1)														
205.															2				
206.																			
207.																			
209.																			
209.						1													
210.								1											
211.																			
212.															2				
213.																			
214.						3												2	
215.							3	2			1								
216.							3												
217.							1				1								
218.						4		2	2				5			1		5	
219.	2								2						1				
220.					1	1	2	1	2		1		2					3	
221.																			
222.																			
223.						1		1											
224.											(1)						1	2	
225.																			
225.						3												?	
227.						2												1	
228.						1							(1)					1	
229.																			
230.																		?	
231.																		1	
232.																			
233.															2				
234.			1			3			2				2			(1)		2	
235.						(1)													
236.																			
237.						(1)	(1)												
238.																			
239.						1												1	
240.																			
241.					1	4			1				2					3	
242.				?	1	1												1	
243.															2				
244.						2												2	
245.							2												
246.						3			?									2	

Nr.	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines Ober Eocän	Süd und ausseralpines Vorkommen
183.					2				. . .	Gaas.
184.				2	2	2	2		Ral., Reit	Wfr., Parb. *c d*, Belg. *d*.
185.					2		?	3	. . .	Miocänform, Wienerbecken, Bordeaux etc.
186.				3	2	2	2		. . .	Pyr., Mt. n., Parb. *c*, Belg. *c d*, La Pal., Vic., Ug., Eg., Kla., Ind.
187.					3				. . .	
188.		2	1						. . .	Parb. *b*.
189.		2	1						. . .	Parb. *b*.
190.				3	3				. . .	Belg. *c*.
191.					2				. . .	
192.			1						. . .	
193.		2	1						. . .	Parb. *b*, Kla.?
194.				4	1	3	3		. . .	NA., Pyr., Mt. n., Parb. *c d*, Belg. *c d*, La Pal., Vic. *c*, Ist., Siebb., Eg., Kla., Nh.
195.			1						. . .	
196.			1						. . .	
197.			1						. . .	
198.					5		2		. . .	Ind.
199.					1				. . .	
200.					4		?		. . .	Kla.
201.		3	2	3	2		4		Ral., Reit, El.?	Pyr., Mt. n., Wfr., Parb. *b c*, La Pal., Vic. *c*, Kär., Ug., Kla.
202.				2	2	2	?	?	Faudon u. St. Bonnet	Pyr., Wfr., Parb. *c d*.
203.				2	3	2	2		Reit?	Pyr., Wfr., Parb. *c*, La Pal., Ist., Dalm., Ug., Siebb., Kla.
204.					(1)				. . .	Ver.?
205.				3	2	3	1		Ral., Reit	Pyr., Parb. *c d*, Eg. *b*, Ug., Siebb.
206.					2		4		. . .	La Pal., Ist., Dalm.
207.		3		5	2	3	2	4	. . .	Pyr., Wfr., Parb. *b c d*, Engl. *c*, Belg. *bcdef*, Siebb., Kla., Turk.
209.				2	2				. . .	Parb. *c*, Siebb.
209.					1				. . .	
210.			2	4	2				Gadmerflue	Wfr., Parb. c, Belg. *c*.
211.			2		2		2	4	. . .	Miocänform, Wienerbecken, Bordeaux etc., Eg. Eoc.
212.				3	2	1	2		. . .	Parb. *c d*, Vic.
213.					3			?	. . .	
214.					3		1		El.	
215.			3		1?				. . .	
216.		1	3		2				. . .	Parb. *b*, Belg. *b*.
217.	3	2	1		1				. . .	Parb. *a*, Engl. *b*, Belg. *a b*, La Pal., Ug.
218.		2			5				. . .	Parb. *c*, Engl. *c*, La Pal., ? Turk.
219.				2	2		2		?	Sp., Parb. *b*, Ist., Kla.
220.	3		2?		3		2	3	. . .	Engl. *b*, Ist.; Deutsch. Olig.
221.					2		3		. . .	Fr. Alp., ? Vic. *c*, Ug.
222.					2				Ral., Hautes Alpes	Fr. Alp.
223.					1		2		. . .	La Pal.
224.	2		3		3		2	?	. . .	Parb. *a*, Engl. *a*, Belg. *b*?, Eg. *b*, Ar.
225.				1	1				. . .	Parb. *c*.
225.					3				. . .	
227.				2	2				. . .	Parb. *c*, Belg. *c*, Ug.
228.					2				. . .	
229.					1				. . .	
230.					2				. . .	Fr. Alp.
231.					3		2	3	. . .	Pyr., Vic. *c*, Kla., Ind., ? Mioc. Deutschl. etc.
232.					3				. . .	
233.				3	3	2	2		. . .	Parb. *c d*, Fr. Alp., Vic. *c*.
234.		2	2	3	3				. . .	Parb. *b*. Belg. *b c*, Ar.
235.				2	(1)				. . .	Parb. *c*.
236.		2			1				. . .	Parb. *b*.
237.		2	3		1				. . .	Parb. *b*.
238.				2	3	1	?		. . .	Parb. *c*, Engl. *c d*, Valognes, Vic. *c*, Siebb., Eg.
239.				4	2	3	3		Ral., Reit El.	Pyr., Parb. *c d*, Belg. *c*, Kla., Nh.
240.					2		?	4	El.?	Pyr., Parb. *c*, La Pal., Vic., Ug., Siebb., Ar., Olig. Deutschl. etc.
241.					4				. . .	
242.					4				. . .	
243.				3	2				. . .	Parb. *c*.
244.			2	4	2		2?		Ral., Reit	Pyr., Mt. n., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *c*, La Pal., Eg. *b*, Ar., Turk.
245.		3	2						. . .	Parb. *b*, Engl. *b*, Nh.
246.		3	2	2	2				. . .	Wfr., Parb. *b c*, Engl. *b*, Belg. *c*, Sdrussl.

No.	Art	Nordalpines Ober-Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
120.	*Arca Caillaudi* Bell. 1852	. . .	La Pal., Sdrussl.
121.	„ *distinctissima* M.-E. 1868		
122.	„ *granulosa* Desh. 1824	. . .	Sp., Parb. *c*, La Pal.
123.	„ *nummulitica* Gümb. 1861		
124.	*Cucullaea crassatina* Lamk. 1805	.	Parb- *a*? *d*, ? Engl. *a*, Belg. *b c*.
125.	„ *incerta* Dsh. 1824	. .	Parb. *a*? *d*.
126.	„ *Zollikoferi* M.-E. 1884	. . .	
127.	*Pectunculus Alpinus* M.E. 1868	. . .	
128.	„ *depressus* Dsh. 1824	Reit?	Parb. *b*, La Pal.
129.	„ *dispar* Defr. 1826	Ral., Reit, El.?	Parb. *b*, Belg.
130.	„ *polymorphus* Dsh. 1860	. . .	Parb. *a b*, Belg.
131.	„ „ var. *obliqua* Schfhtl. 1863	. . .	
132.	„ *pulvinatus* Lamk. 1807	Gadmerfl., Ral., Reit	Mt. n., Wfr., Parb. *c d*, Belg. *c d*?, La Pal., Vic. *c*, Kär., Ist
133.	„ *tenuis* Wat. 1851	Reit?	Parb. *a b*, Belg. *b*.
134.	*Trigonocoelia inaequilateralis* Dsh. 1860	.	Parb. *c*.
135.	*Stalagmium grande* Bell. 1852	El., Bruderndorf	La Pal., Fr. Alp.
136.	*Nucula Bowerbanki* Sow. 1834	. . .	Engl. *b c*, Belg. *a b*, Turk.
137.	„ *fragilis* Dsh. 1824	El.?	Parb. *b*, Belg. *b c*.
138.	„ *mixta* Dsh. 1860	. . .	Parb. *b c*, Ug.
139.	„ *Parisiensis* Dsh. 1824	?	Sp., Pyr., Parb. *c*, Belg *c*?, La Pal., Eg., Kla., Ind.
140.	„ *Sowerbyi* M.-E. n. sp. 1883	. . .	
141.	„ *submargaritacea* Rou. 1850	. . .	Pyr., Vic.
142.	„ *subovata* d'Orb. 1850	. . .	Parb. *c*.
143.	*Leda maxima* Schfhtl. sp. 1863	Reit?	Wfr., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *b c d*, Ug.
144.	„ *striata* Lamk. 1805	. . .	NA., Pyr., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *d*, La Pal., Vic. *c*, Ist. Kla, [Eg. *b*.
145.	*Cardita acuticostata* Lamk. 1806	. . .	Parb. *b*, La Pal., Kär., Kla.
146.	„ *aliena* Dsh. 1860	. . .	Sp., Parb. *c*.
147.	„ *angusticostata* Dsh. 1824	El.?	Parb. *b*, Belg. *b*, Kär.
148.	„ *Ayzensis* Dsh. 1860	. . .	
149.	„ *densicostata* n. sp. 1885	. . .	NA, Parb. *b c d*, Engl. *b*, Belg. *b*, La Pal., Vic. *c*, Ist., Kla.
150.	„ *imbricata* Lin. 1766	. . .	
151.	„ *fascicostata* n. sp. 1885	. . .	Mt. n., Parb. *a*, Eg. *a*, Kla.
152.	„ *multicostata* Lamk. 1806	. . .	Parb. *a*
153.	„ *pectuncularis* Lamk. 1806	. . .	Mt. n
154.	„ *trigona* Leym. 1844	. . .	Engl. *c*
155.	*Astarte rugata* Sow. 1821	. . .	
156.	*Crassatella Dumi* n. sp. 1885	. .	Sp., Wfr., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *b*?.
157.	„ *gibbosula* Lamk. 1805	. . .	Ind.
158.	„ *Halaënsis* d'Arch. 1851	. . .	
159.	„ *Oenana* Gümb. 1861	. . .	
160.	„ *Mayeri* n. n. 1885	. . .	Parb. *c*.
161.	„ *plicatilis* Dsh. 1860	? Ral. Reit	NA., Sp., Parb. *c*, La Pal., ? Vic. *c*, Ug., Kla., Eg. *a*, Ar.
162.	„ *plumbea* Chemn. 1783	. . .	Parb. *b*, Belg. *b*, Ver.
163.	„ *propinqua* Wat. 1851	. .	Mt. n.
164.	„ *securis* Leym. 1844	. . .	La Pal.
165.	„ *semicostata* Bell. 1852	. . .	Sp., Parb. *c*, Engl. *c*. Sard.?.
166.	„ *sinuosa* Dsh. 1824	. . .	Parb. *c*, Belg.?, La Pal.
167.	„ *tenuistriata* Dsh. 1824	. . .	?Pyr., Parb. *c*, Belg. *b*.
168.	„ *Thallavignesi* Dsh. 1860		Sp., Pyr., Wfr., Parb. *c d*, Engl. *d*, Belg. *c d*, La Pal., ? Vic., Ist., Ug., Siebb., Sdrussl., Eg. *b*.
169.	*Chama calcarata* Lamk. 1806	. . .	Vic. *c*.
170.	„ *dissimilis* Bronn 1831	. . .	
171.	„ *furcillata* Schfhtl. 1863	. . .	Sp., Mt. n., La Pal., Vic. *c*.
172.	„ *lata* Schfhtl. 1863	. . .	Parb. *b*.
173.	„ *latecostata* Bell. 1852	. . .	; Ug., Vic. *c*.
174.	„ *punctulata* Dsh. 1860	Pilatus	Sp., Wfr., Pyr., Parb. *c d*, Engl. *d*, La Pal.
175.	„ *sublamellosa* Mstr. 1840	. . .	
176.	„ *turgidula* Lamk. 1835	Ral., Reit, El.	Parb. *b*, Belg. *b*, Ug., Eg. *a*.
177.	*Lucina cognata* M.-E. 1876	Reit	Parb. *b*.
178.	„ *consobrina* Dsh. 1860	.	
179.	„ *contortula* Dsh. 1860		
180.	„ ?*diplodontoides* n. sp. 1885		Mt. n., Wfr., Parb. *c*, Engl. *c*, La Pal., Dalm., Siebb., Dalm. [Sdr., Eg., Kla., Turk., Ind.
181.	„ *facilis* M.-E. 1876		
182.	„ *gigantea* Dsh. 1821		

Name der Fundorte	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Procente: Suessonien	Procente: Londonien	Procente: Parisien	Procente: Bartonien	Procente: Tongrien u. höher	
I. Savoyen und West-Schweiz	1	2	^{1}5	10	^{10}21$_{5}$	2	^{2}13	8	4·7 6·25	28·5 37·5	76.1 100	61·9 81·25	38 60	Parisien I
II. Thun	1	2	^{2}3	4	^{4}8$_{1}$	1	^{1}5	2	12·5	37·5	87·5 Unvollständig bekannt	75	25	Parisien
III. Gadmerflue IV. Ochsenboden, Egg	.	2	^{2}2	6	^{6}11$_{2}$	.	5	2	—	81·1	81·8 Unvollständig bekannt	45·4	18·1	Parisien I
V. Pilatus	1	2	^{2}14$_{5}$	4	^{2}6	.	2	.	7·1	64·2	57·1 Unvollständig bekannt	14·2	—	Londonien?
VI. Bürgenstock	2	6	^{3}7	19	^{19}39$_{12}$	6	^{4}18	9	4·8 7·1	24.4 35·5	68·3 82·1	48·7 71·4	21·9 32·1	Parisien I
VII. Rigistock	2	14	^{6}16	46	^{46}132$_{43}$	29	^{18}45	17	1·5 2·2	18 27·6	67·4 78·6	42·4 62·9	12·8 19·1	„
VIII. Weissenflue	7	14	^{14}32$_{5}$	6	^{1}11	4	^{2}4	.	21·9 28·9	84·3 100	50 55·5	15·6 22·2	— —	Londonien I
IX. Vitznauerhänge X. Urmiberg	1	7	^{2}5	15	^{15}35$_{9}$	5	^{3}12	5	2·8 3·8	28·5 38·4	74·2 88·4	40 53·8	14·2 19·1	Parisien I
XI. Platte	1	3	^{2}8	14	^{14}41$_{14}$	10	^{9}21	7	2·4 3·7	21·9 33·3	65·9 88·8	53·6 81·4	17·8 25·9	„
XII. Lowerzerhänge	.	1	^{1}2	3	^{3}5	2	^{2}4	2	—	40	100 Unvollständig bekannt	80	40	Parisien II?
XIII. Heikenflue, Gschwendt	1	4	^{4}11	1	17	1	^{1}9	3			Mehrere Schichten von ?Londonien — Parisien			—
XIV. Stöckweid	.	.	1	1	^{1}5	1	^{1}1	1	—	20	60 Unvollständig bekannt	50	50	Parisien?
XV. Blangg, Stockblangg etc.	2	5	^{2}8	12	^{12}39$_{10}$	7	^{7}22	11	5·1 7·4	28·2 40·7	69·2 81·4	56·4 81·4	28·2 40·7	Parisien II?
XVI. Euthal	.	1	^{1}1	1	^{1}2$_{1}$	.	1	.	—	50	100 Unvollständig bekannt	50	—	Parisien I?
XVII. Krätzerlibach XVIII. Steinbach *a—c* (Iberg)	.	3	^{1}3	13	^{13}18$_{1}$	6	^{5}14	3	— —	27·7 29·4	94·4 100	83·3 88·1	16·6 16·7	Parisien II
XIX. Steinbach *d*	1	3	^{2}5	7	^{7}10$_{1}$	2	^{1}7	2	10	60	90 Unvollständig bekannt	80	20	Parisien I?
XX. Glärnisch, Räutispitz	3	1	6	5	^{5}19$_{3}$	6	^{6}11	4	16·8 18·7	36.9 43·7	84·2 88·8	58·9 61·1	21 22·2	Parisien I?
XXI. Flybachtobel und Wildhaus	3	9	^{5}11	32	^{32}80$_{20}$	18	^{14}42	15	3.85 5	18·75 18·3	75 88·3	57·5 76·6	18·75 25	„
XXII. Leugengen	1	1	^{1}5	3	^{3}10$_{3}$	1	^{1}6	2	10	50	70 Unvollständig bekannt	60	20	Parisien I?
XXIII. Brüllisau														
XXIV. Fähnern, Aebiskraut														
XXV. Sentis														

R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

k.k. Hof-u. Staatsdruckerei.

Tabelle III.

Name der Fundorte	Gesammtzahl der Arten der betreffenden Fundorte		Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Suessonien (Procente)	Londonien (Procente)	Parisien (Procente)	Bartonien (Procente)	Tongrien u. höher (Procente)	
I. Savoyen und West-Schweiz	33		.	3	^{2}2	18	^{18}33$_{12}$	10	^{6}11	6	—	9	63·6	45·4	18·1	Parisien II
											Unvollständig bearbeitet					
II. Thun	5	Schweiz	.	.	.	2	^{2}5$_{1}$	1	^{1}3	2	—	—	60	60	40	„
											Unvollständig bekannt					
III. Gadmerflue	7	Schweiz	.	1	^{1}1	5	^{5}7$_{1}$	1	^{1}6	1	— —	14·2 33·3	85·7 100	85·7 83·3	14·2 16·6	„
IV. Ochsenboden, Egg	4	Schweiz	.	1	^{1}1	2	^{2}4	1	^{1}4	2	—	25	100	100	50	Parisien
											Unvollständig bekannt					
V. Pilatus	4	Schweiz	.	.	.	2	^{2}4	2	^{2}4	1	—	—	100	100	25	„
											Einer Revision bedürftig					
VI. Bürgenstock	9	Schweiz	.	.	.	6	^{6}9$_{2}$	3	^{2}8	2	— —	— —	77·7 100	100 100	22·2 28·5	„
VII. Rigistock	11	Schweiz	.	2	^{2}2	8	^{7}11$_{2}$	4	^{3}8	4	— —	12·12 22·2	81·81 100	81·81 100	12·12 44·4	„
VIII. Weissenflue	4	Schweiz	.	.	1	3	^{3}4	1	^{1}4	1	—	25	100	100	25	„
											Unvollständig bekannt					
IX. Vitznauerhänge	26	Schweiz	.	.	2	9	^{9}26$_{7}$	3	^{2}15	5	— —	7·6 10·5	75 78·9	61·1 81·2	19·2 26·3	Parisien I?
X. Urmiberg	7	Schweiz	.	.	.	6	^{6}7$_{1}$	2	^{2}7	1	— —	— —	85·7 100	100 83·3	14·7 16·6	„
XI. Platte	4	Schweiz	.	1	^{1}1	1	^{1}1	3	^{3}3	3	—	25	100	75	75	Parisien
											Unvollständig bekannt					
XII. Lowerzerhänge	8	Schweiz	.	1	^{1}1	6	^{6}8$_{1}$	1	^{1}6	2	— —	12·5 14·2	87·5 100	75 85·7	25 28·5	Parisien I
XIII. Heikenflue, Gschwendt	19	Schweiz	2	1	2	8	^{8}19$_{6}$	2	^{1}9	4	10·5 15·3	15·7 23	73·7 100	52·6 76·9	21 30·8	„
XIV. Stockweid	32	Schweiz	2	4	^{2}6	12	^{11}32$_{11}$	3	^{2}17	5	6·2 11.5	25·4 38	67·7 95·2	58 85·7	16·1 23·8	„
XV. Blangg, Stockblangg etc.	23	Schweiz	1	3	^{3}5	13	^{13}23$_{5}$	3	^{3}15	6	4·3 5·5	21·7 27·7	82·6 94·4	65·2 83·3	26 33·3	„
XVI. Enthal	24	Schweiz	1	2	^{1}4	12	^{12}24$_{6}$	4	^{3}19	6	4·1 5·5	20·8 27·7	75 91·4	83.3 100	25 33·3	„
XVII. Krätzerlibach	10	Schweiz	1	1	2	5	^{5}10$_{2}$	3	^{1}6	2	10 12·5	20 25	80 100	80 100	20 25	„
XVIII. Steinbach a—c (Iberg)	49	Schweiz	2	7	^{3}11	23	^{23}19$_{10}$	8	^{8}26	10	4 5·1	30·6 38·1	79·5 91·7	57.1 66·6	20·5 25·6	„
XIX. Steinbach d	78	Schweiz	2	15	^{6}15	28	^{28}70$_{22}$	9	^{6}31	14	2·8 4·1	31·2 50	68·5 89·5	48·5 70·8	20 29·1	Parisien I?
XX. Glärnisch, Räutispitz	5	Schweiz	.	.	.	2	^{2}5	1	^{1}4	.	—	—	60	80	—	Parisien
											Unvollständig bekannt					
XXI. Flybachtobel und Wildhaus	17	Schweiz	1	1	^{1}5	6	^{6}17$_{7}$	3	^{2}10	5	5·8 10	29·4 50	58.8 90	61·7 100	29·4 50	Parisien I
XXII. Leugengen	31	Schweiz	1	5	^{4}10	15	^{15}34$_{10}$	7	^{5}19	9	2·9 4·1	32·3 42	73·5 .75	61·7 87·5	26·4 37·5	„
XXIII. Brüllisau	4	Schweiz	.	.	1	2	^{2}4	1	^{1}2	2	—	25	75	50	50	Parisien
											Unvollständig bekannt					
XXIV. Fähnern, Aebiskraut	50	Schweiz	2	6	^{3}10	24	^{23}50$_{11}$	8	^{7}27	12	4 5·1	26 35·8	82 92·3	56 72	24 30·7	Parisien I
XXV. Sentis	25		.	9	^{9}25$_{11}$	8	^{6}8	1	^{1}2	.	— —	56 71·4	44 71·4	12 14·2	— —	Londonien II?
XXVI. Grünten	21		1	2	^{1}5	10	^{10}21$_{5}$	2	^{2}13	8	4·7 6·25	28·5 37·5	76.1 100	61·9 81·25	38 60	Parisien I
XXVII. Tölz und Neubeuren	8	Bayern	1	2	^{2}3	4	^{4}8$_{1}$	1	^{1}5	2	12·5	37·5	87·5	75	25	Parisien
											Unvollständig bekannt					
XXVIII. Hammer, Götzreit, Eisenarzt	11	Bayern	.	2	^{2}2	6	^{6}11$_{2}$	.	5	2	—	81·1	81·8	45·4	18·1	Parisien I
											Unvollständig bekannt					
XXIX. Gelbe Sandst. der Weitwies, Fellnergrube etc.	14	Bayern	1	2	^{2}14$_{5}$	4	^{2}6	.	2	.	7·1	61·2	57·1	14·2	—	Londonien?
											Unvollständig bekannt					
XXX. Ferdinand-Flötz	39	Bayern	2	6	^{3}7	19	^{19}39$_{12}$	6	^{4}18	9	4·8 7·1	21.4 35·5	68·3 82·1	48·7 71·4	21·9 32·1	Parisien I
XXXI. Emanuel-Flötz	132	Bayern	2	14	^{6}16	46	^{46}132$_{43}$	29	^{18}45	17	1·5 2·2	18 27·6	67·4 78·6	42·4 62·9	12·8 19·1	„
XXXII. Ludwig-Querschlag	32	Bayern	7	14	^{14}32$_{5}$	6	^{1}11	4	^{2}4	.	21·9 28·9	84·3 100	50 55·5	15·6 22·2	— —	Londonien I
XXXIII. Josef-Flötz und Mergel	35	Bayern	1	7	^{2}5	15	^{15}35$_{9}$	5	^{3}12	5	2·8 3·8	28·5 38·4	71·2 88·4	40 53·8	14·2 19·1	Parisien I
XXXIV. Max-Flötz und Querschlag	41	Bayern	1	3	^{2}8	11	^{14}11$_{11}$	10	^{9}21	7	2·4 3·7	21·9 33·3	65·9 88·8	53·6 81·4	17·8 25·9	„
XXXV. Kachelstein	5	Bayern	.	1	^{1}2	3	^{3}5	2	^{2}4	2	—	40	100	80	40	Parisien II?
											Unvollständig bekannt					
XXXVI. Jobstenbruch	20	Bayern	4	4	^{4}11	1	17	1	^{1}9	3	Mehrere Schichten von ? Londonien — Parisien					—
XXXVII. Sigmund- und Christoph-Flötz	5	Bayern	.	.	1	1	^{1}5	1	^{1}1	1	—	20	60	50	50	Parisien?
											Unvollständig bekannt					
XXXVIII. Christoph-Hangend	39	Bayern	2	5	^{2}8	12	^{12}39$_{10}$	7	^{7}22	11	5·1 7·4	28·2 40·7	69·2 81·4	56·4 81·4	28·2 40·7	Parisien II?
XXXIX. Alzing, Hochhorn	2		.	1	^{1}1	1	^{1}2$_{1}$	.	1	.	—	50	100	50	—	Parisien I?
											Unvollständig bekannt					
XL. Untersberg	18	Österreich	.	3	^{1}3	13	^{13}18$_{1}$	6	^{5}14	3	— —	27·7 29·4	94·4 100	83·3 88·1	16·6 16·7	Parisien II
XLI. Haunsberg	10	Österreich	1	3	^{2}5	7	^{7}10$_{1}$	2	^{1}7	2	10	60	90	80	20	Parisien I?
											Unvollständig bekannt					
XLII. Mattsee Schichte I und II	19	Österreich	3	1	6	5	^{5}19$_{3}$	6	^{6}11	4	16·8 18·7	36.9 43·7	84·2 88·8	58·9 61·1	21 22·2	Parisien I?
XLIII. Mattsee Schichte III	80	Österreich	3	9	^{5}11	32	^{32}80$_{20}$	18	^{14}42	15	3.85 5	18·75 18·3	75 88·3	57·5 76·6	18·75 25	„
XLIV. Gschliefgraben, Oberweis	10	Österreich	1	1	^{1}5	3	^{3}10$_{3}$	1	^{1}6	2	10	50	70	60	20	Parisien I?
											Unvollständig bekannt					

Art	Savoyen u. Westschweiz	Thun	Gadmerflue	Ochsenboden-Egg	Pilatus	Bürgen	Rigi	Weissenflue	Vitznauerhänge	Urmiberg	Platte	Lowerzerhänge	Heikenflue-Gschwendt	Stöckweid	Blangg	Euthal	Krätzerlibach	Steinbach *a*—*c* (Iberg)	Steinbach *d*	Glärnisch, Räutispitz	Flybachtobel u. Wildhaus	Leugengen	Brüllisau	Fähnern-Aebiskraut	Sentis
		West-Schweiz				Ost-Schweiz																			
247. *Cytherea polita* Lamk. 1806																									1
248. „ *Schafhäutli* M.-E. n. n. (1863)														+					3						
249. „ *sulcataria* Dsh. 1824	2																								
250. „ *sororcula* M.-E. 1876																			2						
251. „ *suberycinoides* Dsh. 1824																									
252. „ *Tournouëri* M.-E. 1876																			2						
253. „ *Villanovae* Dsh. 1853	2																								
254. *Tellina biangularis* Dsh. 1824																									
255. „ *donacialis* Lamk. 1806																									
256. „ *donacilla* n. sp. 1885																									
257. „ *elegans* Dsh. 1824																									
258. „ *erycinoides* Dsh. 1824																1									
259. „ *Haimëi* Héb. et Ren. 1851	1																								
260. „ *hybrida* Dsh. 1860																									
261. „ *Mortilleti* Héb. et Ren. 1854	+																								
262. „ *parilis* Dsh. 1860																									
263. „ *patellaris* Lamk. 1806																									
264. „ *rostralina* Dsh. 1824																									
265. „ *rostralis* Lamk. 1806																									
266. „ *Zitteli* n. sp. 1885																									
267. *Gari Fischeri* Héb. et Ren. 1858	+																								
268. „ *Haueri* n. sp. 1885																									
269. „ *pudicum* Brngt. sp. 1823	+																								
270. „ *rude* Lamk. 1806	+																								
271. *Solecurtus curtiusculus* M.-E. 1876																			(1)						
272. „ *Deshayesi* d'Orb. 1850	+																								
273. „ *solenoides* Schfhtl. sp. 1863																									
274. *Siliqua Neumayri* n. sp. 1885																									
275. *Solen cultellatus* Mstr. 1840																									
276. „ *obliquus* Dsh. 1860																									
277. *Glycimeris corrugata* Dix. 1850																			2					+	
278. „ *Héberti* Bosquet 1851																									
279. „ *intermedia* Sow. 1823															+	+		2	2					+	
280. „ *Wateleti* Dsh. 1860																									
281. *Panomya margaritacea* Lamk. 1818																									
282. *Pholadomya alpina* Math. 1825																									
283. „ *Halaënsis* d'Arch. 1851																									
284. „ *Héberti* Dsh. 1860																									
285. „ *nummulitica* n. sp. 1885																									
286. „ *pholadoides* M.-E. 1867														1											
287. „ *Puschi* Mstr. 1840																									
288. „ *Schafhäutli* n. n. 1863																									
289. „ *speciosa* M.-E. 1868																									
290. „ *(Homomya) sulcata* n. sp. 1885																									
291. *Thracia Bellardii* Pict. 1885															2										
292. *Mactra deperdita* M.-E. 1876																			1?						
293. „ *superba* M.-E. 1885																		(1)				+		+	
294. *Corbula exarata* Dsh. 1824																+									
295. „ *gallica* Lamk. 1806																			2					+	
296. „ *gallicula* Dsh. 1824																			2						
297. „ *Gryphus* Schfhtl. sp. 1863																									
298. „ *Valdensis* Héb. et Ren. 1854	+																								
299. „ *velata* Schfhtl. 1863																									
300. *Gastrochaena ampullaria* Lamk. 1806																								+	
301. „ *ornata* Schfhtl. 1863																									
302. *Fistulana elongata* Dsh. 1824																									2
303. *Clavagella coronata* Dsh. 1824																									
304. „ *cristata* Dsh. 1860																									
305. *Teredo angusta* Dsh. 1860																			4						
306. „ *cincta* Dsh. 1860														+		+		2							
307. „ *nummulitica* Gümb. 1861																									
308. „ *Parisiensis* Dsh. 1860									4															+	
309. „ *Tournali* Leym. 1844																		3	3			+		+	

Art	Grünten	Tölz u. Neubeurn	Hammer, Heutau, Götzreut	Gelbe Sandst. der Fellnergrube, v. Weitwies	Ferdinand-Flötz	Emanuel-Flötz	Ludwig-Querschlag	Josef-Flötz u. Mergel	Max-Flötz u. Querschl.	Kachelstein	Jobstenbruch	Sigmund- u. Christoph-Hangenden	Christoph-Hangenden	Alzing Hochhorn	Untersberg	Haunsberg	Mattsee Sch. I u. II	Mattsee Sch. III	Gschliefgraben, Oberweis
	Bayern														Österreich				
247. *Cytherea polita* Lamk. 1806						(1)													
248. „ *Schafhäutli* M.-E. n. n. (1863)					2	3		1					2			1		3	
249. „ *sulcataria* Dsh. 1824																			
250. „ *sororcula* M.-E. 1876																			
251. „ *suberycinoides* Dsh. 1824										1									
252. „ *Tournouëri* M.-E. 1876						1													
253. „ *Villanovae* Dsh. 1853																			
254. *Tellina biangularis* Dsh. 1824						3							2					3	
255. „ *donacialis* Lamk. 1806				1															
256. „ *donacilla* n. sp. 1885				2			2												
257. „ *elegans* Dsh. 1824							1												
258. „ *erycinoides* Dsh. 1824																			
259. „ *Haimëi* Héb. et Ren. 1851																			
260. „ *hybrida* Dsh. 1860							1												
261. „ *Mortilleti* Héb. et Ren. 1854																			
262. „ *parilis* Dsh. 1860							1												
263. „ *patellaris* Lamk. 1806																		(1)	
264. „ *rostralina* Dsh. 1824				1															
265. „ *rostralis* Lamk. 1806				1			1												
266. „ *Zitteli* n. sp. 1885				1															
267. *Gari Fischeri* Héb. et Ren. 1858																			
268. „ *Haueri* n. sp. 1885						3							2						
269. „ *pudicum* Brngt. sp. 1823																			
270. „ *rude* Lamk. 1806																			
271. *Solecurtus curtiusculus* M.-E. 1876																			
272. „ *Deshayesi* d'Orb. 1850																			
273. „ *solenoides* Schfhtl. sp. 1863				1															
274. *Siliqua Neumayri* n. sp. 1885				1															
275. *Solen cultellatus* Mstr. 1840						2													
276. „ *obliquus* Dsh. 1860									2										
277. *Glycimeris corrugata* Dix. 1850					3			3											
278. „ *Héberti* Bosquet 1851					2														
279. „ *intermedia* Sow. 1823	1					2							1					2	
280. „ *Wateleti* Dsh. 1860						2		1										1	
281. *Panomya margaritacea* Lamk. 1818											(1)								
282. *Pholadomya alpina* Math. 1825											(1)								
283. „ *Halaënsis* d'Arch. 1851						1													
284. „ *Héberti* Dsh. 1860					2														
285. „ *nummulitica* n. sp. 1885																		(1)	
286. „ *pholadoides* M.-E. 1867																		1	
287. „ *Puschi* Mstr. 1840						?	?												
288. „ *Schafhäutli* n. n. 1863					3			3											
289. „ *speciosa* M.-E. 1868						2												1	
290. „ *(Homomya) sulcata* n. sp. 1885						2												3	
291. *Thracia Bellardii* Pict. 1885	1				1	2							1					2	?
292. *Mactra deperdita* M.-E. 1876																			
293. „ *superba* M.-E. 1885																			
294. *Corbula exarata* Dsh. 1824					1?														
295. „ *gallica* Lamk. 1806						2									1				
296. „ *gallicula* Dsh. 1824									1				1					1	
297. „ *Gryphus* Schfhtl. sp. 1863					1	4												(1)	
298. „ *Valdensis* Héb. et Ren. 1854																			
299. „ *velata* Schfhtl. 1863						1													
300. *Gastrochaena ampullaria* Lamk. 1806						1													
301. „ *ornata* Schfhtl. 1863						(1)												3	1
302. *Fistulana elongata* Dsh. 1824					3			2										3	
303. *Clavagella coronata* Dsh. 1824					1	2													
304. „ *cristata* Dsh. 1860					1														
305. *Teredo angusta* Dsh. 1860						3				?			2					?	
306. „ *cincta* Dsh. 1860																			
307. „ *nummulitica* Gümb. 1861						1			2								1		
308. „ *Parisiensis* Dsh. 1860																			
309. „ *Tournali* Leym. 1844	3	?			2	4	?	2	3	2	1		3		1	2	3	4	1

Art	Suessonien	Londonien Nord	Londonien Süd	Parisien Nord	Parisien Süd	Bartonien Nord	Bartonien Süd	Tongrien und höher	Nordalpines Ober-Eocän	Süd- und ausseralpines Vorkommen
247. *Cytherea polita* Lamk. 1806		2	1	3	1	2?	2	?	?Ral., Reit	Parb. *b c*, Engl. *b*, Belg. *b*?, Valognes.
248. „ *Schafhäutli* M.-E. n. n. (1863)					3					
249. „ *sulcataria* Dsh. 1824			?	2	2					Parb. *c*, Engl., Fr. Alp., Eg.
250. „ *sororcula* M.-E. 1876					2					
251. „ *suberycinoides* Dsh. 1824				3	2	2	2	?		Mt. n., Pyr., Wfr., Parb. *c d*, Engl. *d*, Belg. *c d*, Kla.
252. „ *Tournouëri* M.-E. 1876					2					
253. „ *Villanovae* Dsh. 1853					2					Fr. Alp.
254. *Tellina biangularis* Dsh. 1824				3	3		2		Ral., Reit	Pyr., Wfr., Parb. *c*, La Pal., Vic., ?Ind.
255. „ *donacialis* Lamk. 1806		1	1	3	2		2			Wfr., Parb. *c*, Engl. *b*, Belg. *b*, La Pal., Bo.
256. „ *donacilla* n. sp. 1885			1?							
257. „ *elegans* Dsh. 1824			1	2						Wfr., Parb. *c*. La Pal.
258. „ *erycinoides* Dsh. 1824				3	2		4		Reit	Wfr.' Parb. *c*, Belg. *b*., La Pal., Eg.
259. „ *Haimëi* Héb. et Ren. 1851					1					
260. „ *hybrida* Dsh. 1860		2	1							Parb. *b*, Belg. *b c*.
261. „ *Mortilleti* Héb. et Ren. 1854					1					
262. „ *parilis* Dsh. 1860			1	2		2				Parb. *c d*.
263. „ *patellaris* Lamk. 1806				2	(1)		1			Parb. *c*, Langeac bei St. Macaire, La Pal.
264. „ *rostralina* Dsh. 1824			1	2				?		Wfr., Parb. *c*, Belg. *c*, ?deutsch. Oligoc.
265. „ *rostralis* Lamk. 1806			1	3						Parb. *c*, Engl. *d*, Belg. *c d*.
266. „ *Zitteli* n. sp. 1885			1							
267. *Gari Fischeri* Héb. et Ren. 1858					2					
268. „ *Haueri* n. sp. 1885					3					
269. „ *pudicum* Brngt. sp. 1823					1		2	3		Vic. *c*, Ug.
270. „ *rude* Lamk. 1806				2	1	3		2		Parb. *cd*, Belg. *de*, Engl. *e*, ?
271. *Solecurtus curtiusculus* M.-E. 1876					(1)					
272. „ *Deshayesi* d'Orb. 1850				2	2					Pyr., Wfr., Parb. *b*, Engl., Ug., Siebb.
273. „ *solenoides* Schfhtl. sp. 1863				1	1?					
274. *Siliqua Neumayri* n. sp. 1885			1							
275. *Solen cultellatus* Mstr. 1840				2	2					Parb. *c*, Belg. *c*, Ug.
276. „ *obliquus* Dsh. 1860				2	3	2	4			Parb. *c d*, Engl. *c*, Fr. Alp., Eg.
277. *Glycimeris corrugata* Dix. 1850		2	?	2	[illegible]		[illegible]		El. ?	Pyr., Engl. *b*, Belg. *c d*, Ug., Siebb., Sdrussl., Ak.—Dego.
278. „ *Héberti* Bosquet 1851					[illegible]		?	3		Parb. *c*, Unteroligoc. Deutschl., Belg. *d*?, Ug., Siebb.?
279. „ *intermedia* Sow. 1823		4	?	3	3		3	?		Sp., Pyr., Parb. *b*, Engl. *b*, Belg. *b*, La Pal., Kär., Ar., Ug., Unteroligoc. Deutschl., Dego—recent? [Sdrussl.
280. „ *Wateleti* Dsh. 1860		2								Parb. *b*
281. *Panomya margaritacea* Lamk. 1818		2	1		1					Parb. *b*.
282. *Pholadomya alpina* Math. 1825			?		?		?	3		Unteroligoc. Deutschl. etc.
283. „ *Halaënsis* d'Arch. 1851					1					Ind.
284. „ *Héberti* Dsh. 1860					2		2	2		Parb. *e*.
285. „ *nummulitica* n. sp. 1885					(1)					
286. „ *pholadoides* M.-E. 1867					(1)					
287. „ *Puschi* Mstr. 1840					3		2	1	Pilatus	Pyr., Mt. n., La Pal., Vic. *c*. Kr., Siebb., Ug., Sdrussl., Ar., [Ind.—Dego.
288. „ *Schafhäutli* n. n. 1863					3					
289. „ *speciosa* M.-E. 1868					[illegible]					
290. „ *(Homomya) sulcata* n. sp. 1885					[illegible]					
291. *Thracia Bellardii* Pict. 1885					[illegible]		3	2	?	La Pal., Vic., Ug., ?Sdrussl., Ar.—Dego.
292. *Mactra deperdita* M.-E. 1876					1					
293. „ *superba* M.-E. 1885					1					
294. *Corbula exarata* Dsh. 1824				3	2					Parb. *c*, Ist., Ug., Kla., ?Ind.
295. „ *gallica* Lamk. 1806				3	2					Mt. n., Wfr., Parb. *c*, Engl. *c*, Belg. *c d*, Ist., Siebb., Kla.
296. „ *gallicula* Dsh. 1824				4	2					Sp., Parb. *c*, Belg. *b*, *c*, Ist., Ug., Eg.
297. „ *Gryphus* Schfhtl. sp. 1863					4					
298. „ *Valdensis* Héb. et Ren. 1854					2					
299. „ *velata* Schfhtl. 1863					1					
300. *Gastrochaena ampullaria* Lamk. 1806				3	3					Parb. *c*, Engl. *c*, Ug.
301. „ *ornata* Schfhtl. 1863					1					
302. *Fistulana elongata* Dsh. 1824				2	3					N. Am., Parb. *c*.
303. *Clavagella coronata* Dsh. 1824				3	3	2	3		El.?	Parb. *c d*, Engl. *c*, Belg. *c d*.
304. „ *cristata* Dsh. 1860				2	1					Parb. *c*.
305. *Teredo angusta* Dsh. 1860				3	2					Parb. *c*.
306. „ *cincta* Dsh. 1860				(1)	2					Parb. *c*, Ist.
307. „ *nummulitica* Gümb. 1861					2					
308. „ *Parisiensis* Dsh. 1860				3	4					Parb. *c*.
309. „ *Tournali* Leym. 1844			2		3		3	4	Reit. El.	Sp., Pyr., Mt. n., La Pal., ?Vic., Ist., Siebb., ?Kla, Ar.—Dego.

1 b. 1 a. 3 a.

3 b.

2 a

2 f. 2 e.

2 d. 6 c. 2 c.

2 b.

8 a.

4 a. 4 b.

5 a. 5 b.

8 b.

7 b.

7 a.

6 b.

6 a.

R. Schonn nach d. Nat. gez. u. lith.

k.k. Hof-u. Staatsdruckerei

1a 3 2a

1b 4 2b

8b. 8a. 6.

9

7a 7b 7c 5

1a. 1b. 7a. 7b. 2. 3a. 3b. 3c. 6 5. 10. 12a. 12b 4. 11b 11a. 9. 8. 11c.

R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. k.k. Hof-u. Staatsdruckerei

R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

k.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

1a. 8. 1b.

3. 7b. 7a. 5.

2b. 4.

1c.

2a.

6.

R. Schonn nach d. Nat. gez. u. lith. K. k. Hof u. Staats[illegible]

R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. K. k. Hof u. Staatsdruckerei

13 a. 1 b. 1 a. 4. 14 a.

11 b. 13 b. 7 b. 2. 14 b.

5. 3 b. 17. 6 b. 2/1 6 a. 9. 2/1

11 a. 3 a. 10. 2/1

7 a.

15 b. 15 a. 8 a. 8 b.

12 b. 16 a. 16 b. 12 a.

R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. K. k. Hof. u. Staatsdruckerei

1a. 4a. 2a
1b. 5. 4b. 3. 2b
2/1 10. 5b
16a. 14. 4c.
16b 9.
11 12a.
13a. 13b. 7b.
7a 8.
12b.
b
6. a 15.
c

R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof u. Staatsdruckerei

3 b. 1 a 3 c.

1 b. 2 b.

2 a.

2. 3 a. 10 4 b.

1½

9.

4 a. 8 b

7. 11 a.

5 b. 2/1 6 b. 8 a. 2/1

5 a. 11 b. 6 a.

R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. K. k. Hof. u. Staatsdruckerei

1a. 1b. 2a. 2b 16 17a 2c 2d 17b. 3 9 6. 7. 10. 4. 5 2/1 8. 11. 18 12. 13. 14b. a b 15. 14a

R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. *Ostrea Exogyra eversa* Desh. aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges (linke Valve). (Original in der Staatssammlung in München.)

„ 2 *a—c.* „ „ „ „ aus Mattsee Schichte II. (Orig. Stift Mattsee.)

„ 3. „ „ „ „ aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges (linke Valve). (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 4. „ „ „ „ aus dem Emanuel-Flötze? des Kressenberges (rechte Valve von aussen). (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 5. „ „ „ „ aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges (rechte Valve von innen). (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 6 *a, b.* „ „ „ „ (var. *pyrenaica* M.-E., *Avicula flexuosa* Schfhtl.); Mayer-Eymar trennt jene Individuen aus den Pyrenäen, deren Ohren faltenlos sind, als Varietät ab. (Vergleiche auch *O. inscripta* d'Arch., und Bol. d. mapa geol., 1883, vol. X, t. XI, f. 5 u. 6), aus dem? Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 7. „ „ „ „ var.? aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 8 *a, b.* „ ?*Gryphaea Gümbeli* M.-E.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 9 *a—c.* „ *Exogyra laticeps* Schfhtl. sp.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 10 *a—c.* „ *Gryphaea pileopsis* M.-E.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 11 *a—c.* „ „ *Brongniarti* Bronn; aus Mattsee Schichte II. ((Orig. in der k. k. geol. Reichsanstalt.)

„ 12. „ „ „ „ aus dem Emanuel-Flötzes des Kressenberges (rechte Valve von Innen). (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 13 *a, b.* „ „ „ „ aus Mattsee Schichte II, Jugendform. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 14 *a, b.* „ „ „ „ aus Mattsee Schichte II, Jugendform. (Orig. in Stift Mattsee.)

(Sämmtliche Figuren dieser und auch aller folgenden Tafeln sind durch den Spiegel und, wo es nicht ausdrücklich erwähnt ist, in natürlicher Grösse gezeichnet.)

TAFEL II.

Fig. 1 *a, b.* *Ostrea Gryphaea Brongniarti* Bronn; aus Mattsee Schichte II. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 2 *a—f.* „ „ *Escheri* M.-E., aus Mattsee Schichte II. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 3 *a, b.* „ „ „ „ aus Mattsee Schichte II. Jugendform. (Orig. in der kais. geol. Reichsanstalt.)

„ 4 *a, b.* „ „ „ „ aus Mattsee Schichte II. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 5 *a, b.* „ „ *Mayeri* nov. sp.; aus Mattsee Schichte II. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 6 *a—c.* „ „ „ „ aus Mattsee Schichte II. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 7 *a. b.* „ „ „ „ an var. ?aus Mattsee Schichte II. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 8 *a, b.* „ „ „ „ aus Mattsee Schichte II. Jugendform. (Orig. in Stift Mattsee.)

TAFEL III.

Fig. 1. *Ostrea flabellula* Lamk.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges (linke Valve). (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 2. „ *cymbula* Desh.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges (linke Valve), (Orig. in der Sammlung des k. Oberbergamtes in München.)

Fig. 3. *Ostrea cymbula* Desh.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges (rechte Valve). (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 4 *a*, *b*, 5 *a*, *b*, 6. *Ostrea Alectryonia Martinsi* d'Arch.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 7 *a*, *b*, 8 *a*, *b*. „ „ *bavarica* M.-E.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Vielleicht eine Varietät mit viel weniger Rippen.

„ 9 *a—d*. „ „ *alticostata* M.-E.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 10. *Anomia tenuistriata* Lamk.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 11 *a—d*. *Cyclostreon internostriatum* Gümb. sp.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. Orig. in der Staatssammlung in München.) Fig. *d* ist ein Dünnschiff bei etwa 10maliger Vergrösserung, an welchem Prismen: und Blatterschichte deutlich zu sehen sind, trotzdem ist die Zeichnung etwas zu schematisch gehalten. Auf p. 36 [72] ist irrthümlicher Weise *C. intusradiatum* Gümb. sp. (vergl. Gümb. l. c. 1861, p. 570) aus dem Oligocän angegeben. Dasselbe findet sich jedoch in den Kreidemergeln des Götzreither Grabens bei Siegsdorf und es ändert sich dem entsprechend auch die Übersichtstabelle.

„ 12 „ „ „ sp.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Rechte Valve von innen, um den Schliessmuskeleindruck zu zeigen.

„ 13 *a*, *b*. „ *parvulum* „ sp.; aus dem Götzreither Graben. (Orig. in der Staatssammlung in München, beide Figuren sind etwas zu gerade gezeichnet.

„ 14 *a*, *b*. *Anomia minima* n. sp.; aus dem Götzreither Graben des Kressenberges 4/1. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Der Schliessmuskeleindruck, welcher hier dreitheilig ist, erscheint zu wenig deutlich, und ist nur mit Mühe erkennbar.

„ 15 *a*, *b*. *Plicatula Beaumontiana* Rouault; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 16. „ *Caillaudi* Bell.; aus Mattsee Schichte II. (Orig. im Besitze der k. k. geol. Reichsanst.)

„ 17 *a*, *b*. „ *tenera* n. sp.; aus Mattsee Schichte II. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 18 *a*, *b*. *Spondylus palensis* Rouault; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 19. „ *paucispinatus* Bell.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 20. „ *Schafhäutli* n. n.; aus dem Josef-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

TAFEL IV.

Fig. 1 *a*, *b*. *Ostrea orientalis* M.-E.; aus Mattsee Schichte III (linke Valve).

„ 2 *a*, *b*. „ „ „ aus Mattsee Schichte III (rechte Valve). (Beide Orig. im Stift Mattsee.)

„ 3. „ *Alectryonia Zieteni* M.-E.; aus den Weitwieser Brüchen des Kressenberges. Im Texte ist irrthümlicher Weise das Ferdinand-Flötz als Fundort angegeben.

„ 4. „ „ „ „ aus den Weitwieser Brüchen des Kressenberges. (Beide Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 5. „ „ *cymbularis* Mstr. var. *paucicostata* M.-E.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 6. „ „ *Heberti* M.-E.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 7 *a—c*. „ „ *Studeri* M.-E.; vom Sentis der Schweiz. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 8 *a*, *b*. *Pecten Escheri* M.-E.; von Steinbach bei Einsiedeln in der Schweiz. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 9. „ *Deikei* M.-E.; von der Stöckweid bei Einsiedeln in der Schweiz. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

TAFEL V.

Fig. 1 *a*, *b*. *Ostrea decurtata* Schfhtl.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 2. *Spondylus geniculatus* d'Arch; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

Fig. 3 *a—c.* *Spondylus rarispina* Desh.; aus Mattsee Schichte II. (Orig. in Stift Mattsee.)
„ 4. „ *subspinosus* d'Arch.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.) Trotz der unvollständigen Erhaltung wurde dieses Exemplar abgebildet, weil es die Sculptur am deutlichsten zeigt.
„ 5. *Lima nummulitica* Gümb.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.) Die allerdings ausserordentlich feine Radialstreifung ist hier nicht zum Ausdrucke gekommen.
„ 6. „ *Bellardi?* d'Arch.; aus dem Karl-Stollen am Kressenberge. (Orig. in der Staatsammlung in München.) Die Zeichnung ist insoferne nicht ganz correct, als die Wirbel viel zu spitz ausgefallen sind.
„ 7 *a, b.* „ *Trabayensis* d'Arch.; aus den Weitwieser Brüchen des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 8. „ *interlyrata* Bayan; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 9. „ *undulata* nov. sp.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 10. *Pecten Paueri* nov. n.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 11 *a—c.* „ *Thorenti* d'Arch.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges, das grosse Ohr nach einem vortrefflich erhaltenen Exemplare von Hammer! (Beide Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 12 *a, b.* *Vola goniopleura* M.-E.; vom Sentis in der Schweiz. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.) Die unter 12*a* befindliche Figur gibt das Verticalprofil der Schale.

TAFEL VI.

Fig. 1 *a, b.* *Ostrea uncinata* Lamk.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 2. *Pecten Tchihatcheffi* d'Arch.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 3. „ *Biarritzensis* d'Arch.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig in der Staatsammlung in München.)
„ 4. „ *squamiger* Schfhtl.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.) Drei schwache Rippen auf den Ohren erscheinen in der Abbildung nicht.
„ 5. „ *Favrei* d'Arch.; aus dem Spirkagraben bei Hammer. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 6. „ *subimbricatus* Mstr.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 7. „ *Halaënsis* nov. n.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 8. „ *subopercularis* d'Arch.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig in der Staatsammlung in München.)
„ 9 *a, b.* *Avicula media* Sow.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.)
„ 10 *a, b.* *Modiola flabellum* Schfhtl. sp.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Matsee.)
„ 11 *a, b.* *Lithophagus cordatus* Desh.; aus dem Götzreither Graben. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 12 *a, b.* „ *Deshayesi* Dixon; aus dem Götzreither Graben. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 13 *a, b.* *Septifer Eurydice* Bayan; aus dem grauen Mergel des Josef-Flötzes vom Kressenberg. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Der Vorderrand der linken Valve ist nicht ganz correct gezeichnet.
„ 14 *a, b.* „ *elegans* Schfhtl.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 15 *a—c.* *Vulsella caudata* nov. n.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 16 *a, b.* *Arca Abbatiscellana* M.-E.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.) (Die Schalensculptur nach einem Stücke aus Mattsee Schichte III.)
„ 17 *a, b.* „ *distinctissima* M.-E.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 18 *a, b.* „ *granulosa* Desh.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 19. „ *asperula* Desh.: aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 20. „ *biangula* Lamk.; aus den grünen Mergeln des Josef-Flötzes vom Kressenberg. (Orig in der Staatssammlung in München.)
„ 21 *a, b.* *Cucullaea incerta* Desh.; aus Mattsee Schichte I. (Orig. in der k. k. geol. Reichsanstalt.)
„ 22 *a, b.* *Pectunculus pulvinatus* Lamk.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.)
„ 23. *Leda striata* Lamk.; aus den grauen Mergeln des Josef-Flötzes am Kressenberg. (Orig. in der Staatsammlung in München.)
„ 24. *Trigonocoelia inaequilateralis* Desh.; aus den grauen Mergeln des Josef-Flötzes vom Kressenberg. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 25. *Cucullaea Zollikoferi* M.-E.; vom Sentis der Schweiz. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

TAFEL VII.

Fig. 1 *a–c.* *Ostrea praerupta* Schfhtl.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 2 *a, b.* *Cucullaea crassatina* Lamk.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlnng in München.)

„ 3. *Nucula Parisiensis* Desh.; aus dem Max-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 4. „ *submargaritacea* Rouault; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 5. *Cytherea Dixoni* Desh.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 6. *Nucula Bowerbanki* Sow.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Die feine Radialstreifung ist nur undeutlich zum Ausdrucke gekommen.

„ 7. *Pecten Gallensis* M.-E.; vom Sentis in der Schweiz. (Orig. in der paläont. Staatssammlung in Zürich.)

„ 8. *Fimbria Davidsoni* Desh.; vom Sentis der Schweiz. (Orig. in der paläont. Sammlung in Zürich.)

TAFEL VIII.

Fig. 1. *Leda maxima* Schfhtl.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig in der Staatssammlung in München.)

„ 2 *a, b.* *Arca nummulitica* Gümb.; aus den grünen Mergeln im Liegenden des Josef-Flötzes vom Kressenberge. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 3. *Cardita multicostata* Desh. aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 4 *a, b.* „ *trigona* Leym.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.) Der Unterrand ist viel gerader als in der Abbildung.

„ 5. „ *imbricata* Lamk.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 6. „ *aliena* Desh.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 7. „ *angusticostata* Desh.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Sammlung des Oberbergamtes in München.)

„ . „ *fascicostata* nov. sp.; aus dem Christoph-Hangenden des Kressenberges. (Orig. im Besitze des Stiftes Mattsee.)

„ 9. *Crassatella sinuosa* Lamk.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 10 *a, b.* „ *Dumi* n. sp.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 11 *a, b.* „ *gibbosula (Seba)* Lamk.; vom Kachelstein. (Orig. in der Staatssammlung in Münchsn.)

„ 12 *a, b.* „ *Halaënsis* var. d'Arch.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 13 *a, b.* „ *Oenana* Gümb.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Etwas zu kurz, die Bucht am Hinterrande zu wenig deutlich.

„ 14. „ *Mayeri* var. nov. n.; aus den grauen Mergeln des Josef-Flötzes vom Kressenberge. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 15 *a, b.* „ *propinqua* Watelet; aus dem Jobstenbruche des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Hinten zu breit gezeichnet!

TAFEL IX.

Fig. 1 *a, b.* *Crassatella Halaënsis* d'Arch.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 2. *Lucina Hermonvillensis* Desh.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 3. „ *Volderi* Nyst; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 4. „ *facilis*? M.-E.; aus den Weitwieser Brüchen am Kressenberge. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 5. „ *contortula* Desh.; von Mattsee Schichte II. (Orig. in der k. k. geol. Reichsanstalt.)

„ 6 *a, b.* „ *umbilicata* Desh.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 7 *a, b.* „ *diplodontoides* nov. sp.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 8 *a, b.* „ *incrassata* Dub.; aus Steinbach bei Einsiedeln der Schweiz. (Orig. in dem Besitze des paläont. Museum in Zürich.)

Fig. 9. *Astarte rugata* Sow.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 10. *Crassatella tenuistriata* Desh.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Streifung zu wenig fein.
„ 11. *Cardium Brongniarti* d'Arch.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in der k. k. geol. Reichsanstalt.)
„ 12 *a, b.* „ *(Protocardia) Wateleti* Desh.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 13 *a, b.* „ „ *breve*; aus dem Jobstenbruche des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Die Sculptur nach einem Stücke aus dem Ludwig-Querschlage.
„ 14 *a, b.* „ „ *Edwardsi* d'Arch.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 15 *a, b.* „ „ *Plumsteadiense* Sow.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 16 *a, b.* „ *galaticum* d'Arch.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 17. *Spondylus alterneccostatus* nov. sp.; aus dem Christoph-Hangenden des Kressenberges. (Orig. in Stift Mattsee.)

TAFEL X.

Fig. 1 *a, b.* *Cardium (Protocardia) difficile* Desh.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Sammlung des Oberbergamtes in München.)
„ 2 *a, b.* „ *(Discors) ellipticum* Schfhtl.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 3. „ *(Protocardia) artum* Schfhtl.; aus dem Elendgraben des Untersberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Sculptur undeutlich.
„ 4 *a, b,* *Cypricardia acuminata* Schfhtl.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.) Radialstreifung zu schwach.
„ 5 *a, b.* „ „ Schfhtl. sp.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 6. *Cytherea obliqua* Desh.; aus dem Ludwigs-Querschlage des Kressenberges. (Orig. im Besitze der Staatssammlung in München.)
„ 7 *a, b.* *Tellina biangularis* Desh.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 8. „ *Zitteli* nov. sp.; aus dem Karlstollen des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.
„ 9. „ *parilis* Desh.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München)
„ 10. „ *rostralina* Desh.; aus dem Karlstollen des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 11. „ *donacilla* nov. sp.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 12 *a, b.* *Panopaea intermedia* Sow.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 13 *a, b.* *Claragella coronata* Desh.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in der k. k. geol. Reichsanstalt.)
„ 14. „ *cristata* Desh.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 15 *a—c.* *Corbula velata* Schfhtl.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 16. *Solecurtus solenoides* Schfhtl., sp.; aus dem Jobstenbruche des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

TAFEL XI.

Fig. 1 *a, b.* *Pholadomya Schafhäutli* nov. n.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 2 *a, b.* „ *nummulitica* nov. sp.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.)
„ 3 *a—d.* „ *Puschi* Goldf.; vom Kressenberge. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 4 *a, b.* „ „ „ aus Mattsee Schichte III?. (Orig. in Stift Mattsee.)
„ 5 *a, b.* „ *(Homomya) sulcata* nov. sp.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.)
„ 6 *a, b.* *Gari? Haueri* nov. sp.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in Stift Mattsee.)
„ 7. *Gastrochaena dilatata* Lamk.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 8 *a, b.* „ *ornata* Schfhtl.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 9. *Fistulana elongata* Desh.; aus dem Ferdinand-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)
„ 10. *Siliqua Neumayri* nov. sp.; aus dem Karlstollen des Kressenberges. (Orig. im Besitze der Staatssammlung in München.)
„ 11 *a, b.* *Teredo Parisiensis* Desh.; aus Steinbach bei Einsiedeln der Schweiz. (Orig. in der paläont. Sammlung in Zürich.)
„ 12. *Venus texta* Lamk.; vom Hallthurn am Untersberge. (Orig. in der Sammlung des Francisco-Carolinum in Salzburg.)

TAFEL XII.

Fig. 1 a, b. *Mactra superba* M.-E.; aus der Stöckweid bei Einsiedeln in der Schweiz. (Orig. in der paläont. Sammlung in Zürich.)

„ 2 a—d. *Corbula Gryphus* Schfhtl. sp.; aus dem Emanuel-Flötze des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 3. *Solecurtus curtiusculus* M.-E.; aus Steinbach bei Einsiedeln in der Schweiz. (Orig. in der paläont. Sammlung in Zürich.) Das Klaffen der Schalenränder ist nicht bemerkbar.

„ 4. *Nucula Sowerbyi* M.-E.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 5. *Teredo cincta* Desh.; aus dem Euthal der Schweiz. (Orig. in der paläont. Sammlung in Zürich.)

„ 6. *Cardium densicostatum* n. sp.; vom Beatenberg bei Thun. (Orig. in der paläont. Sammlung in Zürich.)

„ 7. *Cardita densicostata* nov. sp.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 8. *Fistulana elongata* Desh.; var.; aus Mattsee Schichte III. (Orig. in Stift Mattsee.)

„ 9. *Venus Ibergensis* M.-E.; aus Iberg bei Steinbach in der Schweiz. (Orig. in der paläont. Sammlung in Zürich.)

„ 10. *Nucula fragilis* Desh. var. *major* M.-E.; aus dem Ludwig-Querschlage des Kressenberge. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

„ 11. *Fimbria latilamella* M.-E.; aus dem Londonien des Sentis. Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 12. „ *rediviva* M.-E.; aus dem Londonien des Sentis. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 13. *Pecten eocaenicus* M.-E.; aus dem Londonien des Sentis. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 14 a, b. *Vola subaequicostata* M.-E.; aus dem Londonien des Sentis. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 15 a, b. „ *Edwardsi* M.-E.; aus dem Londonien des Sentis. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 16 a, b. *Fimbria Prestwichi* M.-E.; aus dem Londonien des Sentis. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 17. „ *Brongniarti* M.-E.; aus dem Londonien des Sentis. (Orig. im paläont. Museum in Zürich.)

„ 18. *Pholadomya Alpina* ? Math.; aus dem Jobstenbruche des Kressenberges. (Orig. in der Staatssammlung in München.)

Berichtigungen.

In dem Literatur-Verzeichnisse ist „Fraas O., Geologisches aus dem Orient, 1868. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. Stuttgart“ irrthümlicher Weise ausgelassen und die Angaben unter Zekeli und Grandidier sind zu streichen.

Dufoure Edm.? ist mir bis zum Abschlusse des Druckes nicht zugänglich geworden, konnte daher nicht benützt werden.

DIE BOTANISCHEN ERGEBNISSE

DER

POLAK'SCHEN EXPEDITION NACH PERSIEN

IM JAHRE 1882.

PLANTAE COLLECTAE A DRE. J. E. POLAK ET TH. PICHLER.

VON

DR. OTTO STAPF.

II. THEIL.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 9. JULI 1885.

Salicineae.

1. ***Populus Euphratica*** Oliv. Voy. Othom. III. p. 449. (1804). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1194. (1879).

Syn.: *P. diversifolia* Schrenk Enum. alt. plant. nov. p. 15. (1842). — Trautv. Imag. p. 23. t. 16. (1844).

Prope Patschinar ad Schahrud flumen cum Tamarice et Phragmite.

Urticaceae.

1. ***Urtica xiphodon*** Stapf (n. sp.).

Planta feminea: Caulibus erectis vel ascendentibus, ut videtur, e rhizomate repente oriundis, robustis, hispidis, stimuligeris; foliis grosse ac curve dentatis, dente apicali, imprimis supremorum, longo, ensiformi.

Dioica: Caulis sulcatus, subquadrangularis, pilis minutis adpresse puberulus, stimulis crebris setosus.

Folia inferiora minora, e basi late cordata subrotunda, intermedia maxima, rotundato-ovata usque lanceolata, longe acuminata, anfracta, laminae dimidio utroque secundum nervum intermedium sursum flexis; omnia petiolata, petiolo lamina inferiorum vix duplo, superiorum triplo quadruplove breviore, ea pube minuta adpressa et stimulis setosa, haece imprimis subtus in nervis crebrae, grosse dentata dentibus acutissimis, prorsus curvatis nonnunquam denticulo auctis, apicali inferiorum foliorum longitudine lateralium vel iis paulo longiore, superiorum lanceolato vel lineari-lanceolato lateralibus multo longiore et angustiore, basi magis minusve distincte contracto (ideoque saepe defracto). Stipulae utrinque binae, lineari-lanceolatae, subacutae. Inflorescentiae diffuse ramosae, initio oblique erectae, demum recurvo-patulae vel pendulae, tenues, densissimae; ramulis pubescentibus et basi parce stimulosis. Perigonium anthesi ineunte phyllis aequilongis, fructiferum internis exterioribus duplo longioribus, subrotundis, obtusis, membranaceo-marginatis, externis ellipticis, fere cymbiformibus, omnibus pilis brevibus, rigidis, adpressis obsitis. Achaenium ovatum perigonii phyllis internis aequilongum, minutissime punctatum.

Plant. 35—45^{cm} alt.
Fol. inf. 3½—4^{cm} lg.; 3½—4^{cm} lt. (pet. 2—3^{cm} lg.).
„ int. 5—7½^{cm} lg.; 5½—7^{cm} lt.
„ summa 4—5½^{cm} lg.; 2—3^{cm} lt.

Perig. phyll. (sub anth.) 1^{mm} lg.
„ „ int. (sub fr.) 1·5^{mm} lg.; 1^{mm} lt.
„ „ ext. (sub fr.) 1^{mm} lg.; 0·5^{mm} lt.
Achaen. 1·4^{mm} lg.

In itinere ad Tusirkan ad rivulos supra Gendjnâme. (27. VI.)

Diese mit unserer *U. dioica* L. nahe verwandte Nessel unterscheidet sich von derselben besonders durch die grossen nach vorne gekrümmten Seitenzähne und den langen am Grunde eingeschnürten Endzahn der Blätter, durch eine dichtere Inflorescenz und durch zur Zeit der Reife kleinere Perigonlappen, die das Achaenium nicht, oder kaum überragen, während sie bei *U. dioica* deutlich länger sind.

2. ***Parietaria Persica*** Stapf (n. sp.).

Caespitosa, basi suffruticulosa, multos ramos, tenues, erectos vel ascendentes, humiles edens, pubescens, parvifolia, ad foliorum axillos florum glomerulos gerens et quidem inferne hermaphroditos, superne femineos.

Rami hornotini tenuissime striati, pubescentes, simplices vel parce et breviter ramulosi. Folia parva, breviter petiolata, ovato-elliptica vel deltoideo-elliptica, obtusiuscula, utrimque, imprimis vero subtus pubescentia, supra verruculosa, nervis basalibus fere e laminae basi oriundis. Inflorescentiae glomerulosae, glomerulis densissimis, ad foliorum axillos geminis vel singulis dispositis, petiolos superantibus. Dichasium rarius simplex plerumque iteratum et in cincinnos breves abeuns. Bracteae ovatae vel ovato-ellipticae, infimae basi connatae, quasi involucrum lobis inaequalibus referentes, pilis incurvis, rigidis hispidulae, summae basi fere liberae vel floris supremi inter se et cum bractea inferiore fulcrante quasi in involucellum triphyllum connatae, ellipticae vel lanceolato-ellipticae, caeterum ac reliquae. Florum hermaphroditorum perigonia membranacea, fructifera vix commutata, lobis quaternis, e basi ovata acuminatis, in margine ciliatis, uninerviis sub apice violascenti in dorso valde convexis, tubum aequantibus. Filamenta erecta, perigonio paulo longiora. Ovarium et stylus ut in floribus femineis. Flores masculi hermaphroditis subinde intermixti, ovario evanido excepto hisce consimillimi.

Florum femineorum perigonia subpyriformia, atroviolacea, infra medium paulo contracta, lobis quaternis subaequantibus, ovato-triangularibus, acutis, pilis incurvis hispidula, fructifera achaenio adpressa, parum aucta. Stylus brevissimus stigmate aspergilliformi. Achaenium ovato-ellipsoïdeum, versus apicem sensim attenuatum, non apiculatum, maturum in floribus hermaphroditis perigonium ob lobos apice involutos superans, in femineis ei aequilongum.

Perig. hermaphr. s. anth. 2^{mm} lg.; fem. 1·5^{mm} lg.
Filam. exp. 2—2·2^{mm} lg.

Anth. 0·8^{mm} lg.

In fissuris rupium circa Jalpan. (25. V.)

3. ***Parietaria thymifolia*** Stapf (n. sp.).

Basi suffructiculosa, caules plures, erectos vel ascendentes, humiles breviter ramosos vel rarius simplices edens, pubescens, crebre foliata, glomerulos parvos paucifloros vel majores plurifloros, ad foliorum axillos petiolos superantes, versus apicem rami dense confertos gerens.

Rami pubescentes, plerumque fere a basi crebre ramulosi, ramulis brevibus, oblique erectis. Folia ovata vel ovato-elliptica, acuta, breviter petiolata, supra tenuiter verruculosa, pilis brevibus, hamatis puberula, subtus villoso-pubescentia, nervis basilaribus supra subinconspicuis, paulo supra laminae basin oriundis. Inflorescentiae glomerulosae, glomerulis plerumque binis, foliorum axillis insidentibus, rarius singulis e dichasio simplici, trifloro vel interdum iterato 4—5 floro, crebrius reducto, 1—2 floro formatis et si plurifloris fere semper in cincinnum floribus summis abortivis, sed bracteis instructum abeuntibus. Bracteae ovatae, inferiores ima basi connatae vel liberae, summae liberae, ovatae vel ovato-spathulatae pilis incurvis et hamatis pubescentes, superne diminuescentes. Flores fere cuncti hermaphroditi, paucissimi in rami apice feminei. Perigonium

hermaphroditorum anthesi incunte urceolatum, longum ac latum, lobis in parte inferiore conniventibus, in apice recurvis, ovato-triangularibus, in anthescos fastigio ore dilatato, albidum, pilis hamatis vel leniter incurvis pubescens; fructiferum valde elongatum, cylindricum, lobis abrupte inflexis, apice erectis, secundum nervos carinatum, carina basi in saccum brevissimum producta, inter sacculos leniter sed distincte impressum. Staminum filamenta perigonio breviora. Ovarium ovatum, stylo brevissimo, stigmate aspergilliformi. Florum femineorum perigonium paulo minus, obovato-urceolatum, lobis basi inflexis, in apice rectis, caeterum ac hermaphroditorum.

Achaenium ellipsoideo-ovatum, versus apicem sensim attenuatum haud apiculatum, saepe vanum et tunc viride, membranaceum, inflatum, fertile perigonio dimidio brevius, laevissimum, nitidum, nigrum, basi pallida excepta.

Perig. fl. herm. 1—5·2^{mm} lg.; fruct. 2·5^{mm} lg. | Achaen. 1·4^{mm} lg.
„ „ fem. 1·3—1·7^{mm} lg.

In fissuris rupium prope Jalpan. (19. VI.)

Ulmaceae.

1. ***Zelkova carpinifolia*** Pall. Fl. Ross. I. 2. p. 24. t. 50. (1788). — C. Koch Dendr. II. p. 425. (1872).

Syn.: *Z. Richardi* Mchx. Fl. Bor.-Am. II. p. 248. (1803). — *Z. crenata* Spach in Ann. sc. nat. Sér. 2. XV. p. 356. (1841). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1159. (1879).

Inter Rescht et Pirebazar. (19. IV.)

Polygoneae.

1. ***Rheum Ribes*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 372. (1753). — Jaub. et Spach Ill. pl. Or. V. t. 470. (1853—1857) — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1004. (1879).

In declivibus petrosis ad Gendjnâme (21. V.) et in valle ad Haydere. (27. V.)

2. ***Rumex tuberosus*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 481. (1762). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1017. (1879).

In valle prope Gendjnâme ad rivulum inter salices. (27. VI.)

3. ***Polygonum bistortioides*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. f. V. p. 46. (1844).

Syn.: *P. confusum* Meissn. in Wall. Pl. As. rar. III. p. 53. (1832). — *P. Bistorta β. angustifolium* Meissn. in DC. Prodr. XIV. p. I. p. 125. (1854). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1027. (1879). — *P. splendens* Klotzsch in Reis. Prinz Wald. v. Preuss. p. 135. t. 88. (1862).

In valle prope Haydere ad cataractam, 2440^{m} s. m. (27. V.); in humidis montis Elwend (5. VI.); in humidissimis ad fontes in monte Elwend. (22. VII.)

4. ***Polygonum rottboellioides*** Jaub. et Spach Ill. pl. Or. II. p. 32. t. 122. (1844).

Syn.: *P. tubulosum* Boiss. in Kotschy Exsicc. (1845), Fl. Or. IV. p. 1032. (1879).

In arenosis ad Jalpan (21. VI.), in collibus ad Hamadan. (1. VII.)

5. ***Polygonum Olivieri*** Jaub. et Spach. Ill. pl. Or. II. p. 31. t. 121. (1844—46).

Syn.: *P. polycnemoides* Boiss. Fl. Or. IV. p. 1033. (1879) pro parte.

In agris aridis ad Haydere. (29. VI.)

Diese Pflanze ist ganz bestimmt von *P. polycnemoides* Jaub. et Spach verschieden. Letzteres ist eine Pflanze von zarterem Habitus, mit rauhem Stengel und grösseren Blüthen. Die ochreolae sind ferner bei *P. Olivieri* am ganzen Umfange zerschlitzt, das Perigon, in der Anthese kaum 2^{mm} lang, streckt sich zur Fruchtzeit, so dass nun der Tubus zweimal so lang ist (1·9^{mm}) als die Zipfel des Saumes (0·9^{mm}).

6. ***Polygonum Bellardi*** All. Fl. Pedem. II. p. 207. t. 90. (1785). — Ledeb. Fl. Ross. III. p. 530. (1849—1851). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1034. (1879).

Syn.: *P. patulum* M. B. Fl. Taur. Cauc. I. p. 304. (1808). — *P. strictum* Ledeb. Ic. pl. Ross. Alt. ill. V. p. 14. t. 444. (1834). — *P. reticulatum* C. Koch in Linn. XXII. p. 206. (1849).

Inter Tschitschian et Dauledabad. (31. V.)

7. ***Polygonum ammanioides*** Jaub. et Spach. Ill. pl. Or. II. p. 28. t. 119. (1844—46).

Syn.: *P. cognatum* γ. *ammanoides* Meissn. in DC. Prodr. XIV. 1. p. 96. (1856). — *P. alpestre* β. *ammanioides* Boiss. Fl. Or. IV. p. 1038. (1879).

In muris ad Hamadan.

8. ***Polygonum thymifolium*** Jaub. et Spach. Ill. pl. Or. II. p. 22. t. 116. (1844—46). — Meissn. in DC. Prodr. XIV. 1. p. 90. (1856).

Syn.: *P. Kotschyanum* Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. f. VII. p. 84. (1846).

In collibus aridis prope Hamadan (8. VI., 16. VI.); in collibus aridis ad Jalpan (21. VI.); in siccis supra Gendjnâme (27. VI.); in colle Musellah ad Hamadan. (6. VII.)

Salsolaceae.

Auctore **E. Wołoszczak.**

1. ***Chenopodium Botrys*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 219. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 903. (1879).

In arenosis prope Hamadan. (23. VI.)

2. ***Atriplex sagittata*** Borkh. in Rhein. Mag. p. 477. — Schk. Bot. Handb. III. p. 541. (1803).

Syn.: *A. nitens* Schk. l. c. et Icon. t. 348. f. 1. — Rebent. Prodr. Neom. p. 126. (1804). — *A. acuminatum* W. K. Plant. rar. Hung. II. t. 103. (1805). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 908. (1879).

Ad muros prope Karu in monte Elburs. (12. 9.)

3. ***Atriplex incisa*** M. B. Fl. Taur. Cauc. III. p. 641. (1819).

Syn.: *A. laciniata* Koch Syn. ed. 1. p. 611. (1847). — *A. Tataricum* Aschers. in App. ad Ind. sem. h. Berol. p. 2. (1872). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 910. (1879).

Var. ***Olivieri*** Moq. Chen. monogr. en. p. 52. (1840) pro spec.

Cum forma typica in colle Mussellah prope Hamadan. (1. VII.)

Ich schliesse mich der von Ascherson l. c. ausgesprochenen Ansicht an, dass die Linné'sche *A. laciniata* von der Koch'schen verschieden sei; das von mir gesehene Exemplar der Linné'schen *A. laciniata* vom klassischen Standorte und die älteren Abbildungen derselben, auf welche die Spec. pl. Linné's hinweisen, bekräftigen mich in derselben; entschieden entgegentreten muss ich jedoch der Behauptung Ascherson's, dass die Koch'sche *A. laciniata* mit *A. Tatarica* L. identisch sei. Dagegen spricht der klare Wortlaut der von Linné für seine *A. Tatarica* im Hort. Ups. I. p. 304. (1748) gegebenen Beschreibung, auf die er sich in seiner Spec. pl. ed. 1. II. p. 1053. (1763) bezieht. Sucht man weiter nach dem ältesten Namen für unsere Pflanze, so führt nur Koch's Syn. ed. 1. p. 611 auf *A. sinuata* Hoffm. Deutschl. Flor. Neue Aufl. II. p. 277. (1804). Allein Hoffmann's Beschreibung der *A. sinuata* und seine Berufung auf Schkuhr l. c. p. 349. lassen in seiner *A. sinuata* nur eine Form der *A. laciniata* L. vermuthen. Ich habe mich daher für den M. Bieberstein'schen Namen entschieden. Die persischen Funde repräsentiren zum Theil die *A. laciniata* und *incisa* Moq. Chen. Monogr. en. p. 57 (1840), zum Theil die *A. Olivieri* Moq.

4. ***Atriplex leptoclada*** Boiss. et Noë in Boiss. Diagn. Ser. 2. f. IV. p. 74. (1859), Fl. Or. IV. p. 911. (1879) pro parte.

Ad aquaeductus prope Chanabad. (18. VII.)

5. ***Eurotia ceratoides*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 979. (1753) sub *Axyride*. — Boiss. Fl. Or. IV. p. 917. (1879).

Inter Gussedje et Neveran prope Hamadan. (17. VII.)

6. ***Eurotia ferruginea*** Nees Gen. Germ. l. c. fig. 14—19. (1835) sub *Diotide*. — Boiss. in Kotschy Exsicc.

Syn.: *E. ceratoides* L. var. *ferruginea* Boiss. Fl. Or. IV. p. 918. (1879).

In aridis declivibus montis Elburs supra Reiné. (10. IX.)

Ältere, insbesondere sublimatisirte, Exemplare der Herbarien erscheinen rostfarbig, daher die Benennung „*ferruginea*"; frische, gut getrocknete Pflanzen zeigen eine gelblich graugrüne Färbung.

7. ***Ceratocarpus arenarius*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 969. (1753). — Lam. Encycl. méth. I. p. 681. (1783); Ill. t. 741. — Boiss. Fl. Or. IV. p. 918. (1879).

   In argillosis prope Hamadan. (15. V. et 1. VIII.)

8. ***Camphorosma Ruthenica*** M. B. in Fl. Taur. Cauc. III. p. 112. (1819). — Moq. in DC. Prodr. XIII. 2. p. 126. (1849). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 921. (1879).

   In desertis prope Bibikabad. (2. VIII.)

9. ***Kochia lanata*** Jacq. in herb. DC. sub *Chenolaena*. Moq. in DC. Prodr. XIII. 2. p. 132. (1849).

   Syn.: *K. prostrata* Schrad. var. *canescens* Moq. Chen. monogr. en. p. 92. (1840). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 923. (1879).

   In rupestribus in cacumine montis Elwend. (22. VII.)

10. ***Kochia scoparia*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 221. (1753) sub *Chenopodio*. — Boiss. Fl. Or. IV. p. 925. (1879).

   In vinetis prope Tschemerin. (27. VIII.)

11. ***Kochia hyssopifolia*** Pall. Reis. I. p. 491. t. *H.* 1. (1771) sub *Salsola*. — Boiss. Fl. Or. IV. p. 926. (1879).

   Syn.: *Chenopodium villosum* Lam. Encycl. méth. I. p. 196. (1783). — *Suaeda hyssopifolia* Pall. Ill. p. 14. t. 36. (1803).

   In ruderatis prope Hamadan. (16. V.; 5. VI.; 1. VII.)

12. ***Suaeda maritima*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 221. (1753) sub *Chenopodio*. — Ic. Flor. Dan. III. t. 489. (1770). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 941. (1879).

   Syn.: *Salsola salsa* Jacq. Hort. Vindob. III. p. 44. t. 83. (1776). — *Schoberia maritima* C. A. Mey. in Ledeb. Flor. Alt. I. p. 400. (1829).

   In tumulo prope Gussedje. (25. VII.)

13. ***Suaeda cochlearifolia*** Wołoszczak (spec. nov.)

Caulis fruticulosus (?), teres, glaberrimus, fusco-glaucescenti-nigrescens, ramosissimus, ramis gracilibus, plus minus patentibus, iterum ramosis, foliosis. Folia sparsa, patentia, nervo medio prominenti percursa, cochleariformia, sessilia, acuta; inferiora mox emarcida et tunc albicantia, oblonga, ad 13mm longa et 5mm lata, versus apicem ramulorum sensim decrescentia, ovata, glauco-nigrescentia. Flores in axillis omnium foliorum gemini — quini, glomerati, sessiles, hermaphroditi bracteolis minutissimis, subhyalinis, ovatis denticulatis, obtusiusculis suffulti. Perigonii phylla quinque, 2mm longa, verruculosa, basi connata, acuta in apice cucullata, ecarinata, hyalino-marginata, ad basin 2 striis hyalinis notata. Stamina 5 laciniarum longitudine, persistentia, ad imam basin ovarii inserta, filamentis filiformibus; antheris flavis, oblongis, utrinque obtusis, sub apice affixis, mox deciduis. Ovarium lageniforme, urceolato-truncatum, stylis tribus subulatis, antherarum fere longitudine in fundo urceoli. Ovulum anatropum, erectum. Fructus ignotus.

Planta florifera in vinetis prope Chanabad. (29. VII.)

Durch die Form der Blätter, die nicht gekielten Perigonzipfel und die unter der Spitze angehefteten Antheren von *Suaeda Transoxana Bunge* (sub *Schoberia*), mit der unsere Pflanze am meisten verwandt ist, hinreichend unterschieden.

Hypocylix Wołoszczak (gen. nov.)

Flores hermaphroditi, minutissimi, e basi folii floralis enati, inter se liberi, sessiles, in dichasio glomerulum 3—6 florum efformanti dispositi, flore primario ebracteolato, extimi ob abortum florum lateralium tribracteati. Perigonii phylla quinque usque ad basin libera, aestivatione quincunciali disposita, phylla tria exteriora, duo antica et unum posticum, interiora duo semper evoluta, omnia nervo unico a basi vix ultra medium notata et sub medio in alas fuscas, jam in planta florifera sat conspicuas, excrescentia. Discus cyathiformis, membranaceus, lobatus, lobis rotundatis, fimbriolatis cum filamentis alternantibus. Stamina quinque, extus disco inserta, filamentis planis, sensim attenuatis. Antherae biloculares, loculis ad dimidium discretis, connectivo in apiculum solidum rotundatum exeunte. Ovarium depressum, subglobosum, in stylum brevissimum attenuatum productum. Stigmata duo revoluta. Fructum non vidi; at semen certissime horizontale, cujus testa nigra, crustacea.

[1] Von ὑπό und κύλιξ (Becher.)

14. ***Hypocylix Kerneri*** Wołoszczak (sp. nov.)

Planta perennis, fruticulosa. Caulis altitudinem 35^{cm} excedens, ramosus, ramulis teretibus nonnunquam flexuosis, ad insertionem circa 2^{mm} in diametro, virgatis, glaberrimis, albidis, lignescentibus. Folia sparsa, subteretia, basi dilatata, inferiora ramulorum 5^{cm}, suprema vix 5^{mm} longa, 2^{mm} crassa, glaberrima, cinereo-glaucescentia, minutissime mucronulata. Bracteolae vix 1^{mm} longae et latae, flore breviores, naviculares, oblique brevissime attenuatae, albo-hyalinae, in medio stria brevi, viridi notatae. Perigonii phylla suborbicularia, circa 2^{mm} longa et lata, hyalina.

Filamenta perigonium superantia, 3^{mm} longa. Ovarium fusco-lineatum, circa 2^{mm} longum et latum, stigmatibus vix 1^{mm} longis. Fructus maturi simul cum folio florali decidui videntur.

In glareosis montis Elburs prope Karu. (12. IX.)

Die Pflanze zeigt einige habituelle Ähnlichkeit mit *Suaeda fruticosa* Forsk. ist jedoch durch die verhältnissmässig stärkeren Bracteolen, durch die Perigonialblättchen, den Discus und den horizontalen Samen toto coelo von derselben verschieden. Auffallend ist bei der Pflanze das leichte Abbrechen der Blätter sammt Blüthen im getrockneten Zustande, woraus ich schliessen möchte, dass die Blätter bei der Fruchtreife mit den Früchten sich ablösen. Obwohl ich blos kaum verblühte Exemplare vor mir habe, so bin ich über die Natur des Samens und daher die Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanze nicht im Zweifel und stelle sie zu den Schoberieen.

15. ***Seidlitzia Rosmarinus*** Ehrenb. mec. sub *Suaeda* teste Boiss. Fl. Or. IV. p. 951. (1879).

In deserto prope Chanabad. (29. VIII.)

Die von Haussknecht im Jahre 1868 bei Murtschechar gesammelte, im k. k. botanischen Hofcabinete in Wien befindliche Pflanze stimmt mit den von Pichler in Persien gesammelten Exemplaren genau überein. Vergl. auch Boiss. l. c.

16. ***Salsola incanescens*** C. A. Mey. in Eichw. Pl. Casp. Cauc. p. 35. t. 26. (1831—33). — Moq. in DC. Prodr. XIII. p. 181. (1849).

Syn.: *S. spissa* Boiss. Fl. Or. IV. p. 954. (1879) pro parte.

In vervactis prope Chanabad. (29. VIII.)

Diese Pflanze wurde von Boissier mit *S. spissa* aus dem Grunde vermengt, weil sie manchmal eine schwächere Behaarung wie gewöhnlich zeigt und dadurch der *S. spissa* habituell ähnlich wird; allein *S. incanescens* ist schon durch die zweimal grösseren Blüthen von *S. spissa* unterschieden.

17. ***Salsola crassa*** M. B. in Mém. soc. nat. Mosc. ed. 1. I. p. 100. (1806). — Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. III. p. 804. (1846—51). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 958. (1879) ex syn.

Ad loca paludosa prope Chanabad. (29. VIII.)

S. rosacea M. B. Casp. App. (richtiger: Beschr. der Länd. am Casp.) p. 143. im Anhang (1800) ist eine von *S. crassa* M. B. ganz verschiedene Pflanze; denn M. Bieberstein vergleicht seine *S. rosacea* mehrmals mit *S. Kali*, welche mit *S. crassa* wenig Ähnlichkeit hat.

Über die Tab. 18 in Pall. Ill. (1803), lässt sich nichts Bestimmtes sagen, da die Pallas'schen Illustrationen Manches zu wünschen übrig lassen; doch lässt sich einige Ähnlichkeit zwischen der Pallas'schen Abbildung und der *S. crassa* nicht absprechen. *S. cana* C. Koch in Linnaea XXII. p. 190. (1849) kann zu *S. crassa* gar nicht gezogen werden, denn Koch schreibt seiner Pflanze „folia acuta" zu, während Boissier selbst in seiner Flor. Or. von „foliis obtusissimis" spricht.

18. ***Salsola glauca*** M. B. Beschr. d. Länd. am Casp. p. 144. (1800), Fl. Taur. Cauc. I. p. 185. (1808.) — Boiss. Fl. Or. IV. p. 959. (1879).

Syn.: *S. spicata* Pall. Ill. II. p. 27. t. 19. (1803).

In glareosis montis Elburs prope Gerena. (10. IX.)

19. ***Salsola subaphylla*** C. A. Mey. in Eichw. Pl. Casp. Cauc. p. 34. t. 24. (1821—23). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 959. (1879).

Syn.: *Caroxylon subaphyllum* Moq. in DC. Prodr. XIII. 2. p. 173. (1849).

In vervactis prope Chanabad. (29. VIII.)

20. ***Salsola arbuscula*** Pall. Reis. I. p. 412. (descr. sub p. 487. Nr. 102) t. G. fig. 1. (1771), Ill. p. 25. t. 17. (1803). — Eichw. Pl. it. Casp. Cauc. p. 36. t. 29. (1821—23).

Copiosissime cum *Zygophyllo* in desertis inter Hamadan et Teheran. (20. VI.)

21. ***Salsola verrucosa*** M. B. in Mém. soc. nat. Mosc. I. p. 141. (1806). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 961. (1879).

Syn.: *S. dendroides* Pall. Ill. p. 22. t. XIV. (1806). (fol. nimis crassa.)

In rupestribus montis Elburs prope Reiné et ad muros prope Chanabad. (10. IX.)

22. ***Salsola vermiculata*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 223. (1753). — Moq. in DC. Prodr. XIII. 2. p. 181. (1849). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 962. (1879).

Var. ***microphylla*** Cav. Ic. et descr. III. p. 45. t. 287. (1794) pro sp.

In deserto prope Bibikabad. (25. VIII.)

Boissier bezweifelt zwar in seiner Flor. Or. das Vorkommen dieser Art in Persien und glaubt, dass die Pflanzen aus diesem Gebiete zu *S. laricina* und *S. rigida* gehören; das ist jedoch nicht richtig, denn die Exemplare aus der Umgebung von Bibikabad stimmen ganz genau mit den südwesteuropäischen von *S. vermiculata* überein, und zwar mit den mehr kahl werdenden Formen derselben, wesshalb ich für diese den Namen Cavanilles' wähle. Die Abbildung Cavanilles' passt ziemlich gut für unsere Pflanze, ich möchte sagen, fast ebenso gut, wie viele Abbildungen der *Salsolaceen*, d. h. sie lassen sehr viel zu wünschen übrig.

23. ***Salsola rigida*** Pall. Ill. p. 20. t. 12. (1803).

Var. ***tenuifolia*** Boiss. Fl. Or. IV. p. 963. (1879).

In deserto inter Chanabad et Robad Kerim. (30. VIII.)

24. ***Noaea spinosissima*** Linné fil. Suppl. p. 173. (1781) sub *Anabasi*. — Moq. in DC. Prodr. XIII. 2. p. 207. (1849). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 965. (1879).

Syn.: *Halogeton spinosissimus* C. A. Mey. Verz. d. Cauc. Casp. Pfl. p. 159. (1831). — *Salsola Echinus* Del. Eg. p. 223. t. XXI. fig. 2. (1817).

In siccis prope Hamadan. (6. VII.)

25. ***Girgensohnia oppositiflora*** Pall. Reis. II. p. 735.—736. t. O. (1773) sub *Salsola*. — Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. III. p. 835. (1851). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 967. (1879).

Syn.: *Halogeton oppositiflorus* Moq. Chen. monogr. en. p. 161. (1840). — *Noaea oppositiflora* Moq. in DC. Prodr. XIII. 2. p. 209. (1869).

In ruderatis prope Chanabad. (29. VIII.)

26. ***Petrosimonia triandra*** Pall. Reis. I. p. 483. t. *D*. fig. 2. et t. *E*. fig. 1. (1771) sub *Polycnemo*.

Syn.: *Polycnemum Volvox* Pall. Ill. p. 60. t. 50. (1803). — *Halimocnemis Volvox* C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. I. p. 383. (1829). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 979. (1879).

In ruderatis prope Chanabad. (29. VIII.)

Die mir vorliegenden persischen Exemplare dieser Art stimmen habituell mit der Pallas'schen Abbildung (t. E. f. 1.) vollkommen überein.

27. ***Halocharis sulphurea*** Moq. in Mém. Acad. Toul. V. p. 180. (1839) excl. spec. *Afghanistanensis* Chen. monogr. en. p. 152. (1840). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 975. (1879) sub *Halocnemide* in DC. Prodr. XIII. 2. p. 201. (1849). — Bunge An. Rev. p. 63. (1862).

In arenosis salsis inter Chanabad et Robad Kerim. (30. VIII.)

28. ***Halimocnemis gibbosa*** Wołoszczak (spec. nov.)

Annua, indumento brevi e pube simplici, patentissima et pilis sparsis, articulatis, elongatis (5^{mm}), tuberculo insidentibus vestita, minus fragilis quam affines. Caulis fere crassitie pennae corvinae, 30^{cm} et ultra altus, ramosissimus, ramis subteretibus, elongatis, patentibus, confertis, albescentibus. Folia erecto-patula vel patentissima, sparsa, carnosula, plus minus glauca, basi latiora, breviter complanata, in marginem tenuem album abeuntia, semiamplexicaulia, ceterum subteretia, cartilagineo-cuspidata, cuspide flavo, deciduo, inferiora 3^{cm} longa et

2^{mm} crassa, apicem versus sensim breviora, ramulorum omnia flores solitarios, bibracteolatos gerentia. Bracteolae extus pilosae, ovatae, in cuspidem acutissimam, deciduam attenuatae, flore breviores, cum cuspide 5^{mm} longae, stricte oppositae, inter se liberae, basi perigonii vero adnatae et cum illo fructifero deciduae, basi gibbae, costa marginibusque hyalinis, stria viridi utrinque angusta inter marginem et costam. Flos tetramerus, 9^{mm} longus, extus pilis rectis, subadpressis, densis. Perigonii phylla ad basin usque libera, enervia, membranaceo-marginata, lanceolata, acutissima, in conum fuscum conniventia, fructigera basi osseo-indurata; exteriora duo, anticum et posticum, supra medium partis suae induratae in gibbum costam breviter transversantem excrescentia, interiora duo exappendiculata. Staminodia nulla. Stamina 4, perigonii phyllis paulum longiora. Filamenta linearia, plana, enervia, basi perigonio inserta, basibus propriis dilatatis, connatis, in margine parum liberum discum (autorum) efformantia. Antherae fugaces, elongato-triangulares, usque ad medium fere bifidae, appendiculatae; appendices albae, oblongae, basi attenuatae, in apice obtusae, una cum antheris aequilongis 5^{mm} longae, filamentis articulatis insidentes. Ovarium a latere compressum, ovatum, 2^{mm} longum, callo conico superatum, supra callum constrictum in stylum brevem productum; stigmata duo elongata (2^{mm} longa), in apice membranaceo dilatata, obtusa. Ovulum funiculo modice elongato suspensum. Utriculus membranaceus apice cartilagineo-indurata. Semen compressum. Embryo spiralis duplicem gyrum efficiens. Radicula adscendens.

Ad muros oppidi Chanabad. (29. VIII.)

Unsere Pflanze unterscheidet sich von der *Halimocnemis* aller Autoren durch die über der Mitte der erhärteten Basis der Perigonialblättchen befindlichen, die Mitte der Perigonialblättchen kreuzenden, etwas verlängerten Höckerchen, stimmt jedoch mit einer *Halimocnemis* mit vier Perigonblättchen von der Art der Behaarung bis zum Embryo dermassen überein, dass sich höchstens nur Grössen- und Formunterschiede zwischen ihnen herausfinden lassen. Da die Perigonialanhängsel, wie schon Bunge in seiner Rev. Arab. hervorgehoben hat, für die Unterscheidung der Genera allein nicht massgebend sein können, so habe ich keinen Anstand genommen, unsere Pflanze als *Halimocnemis* aufzufassen; da aber ferner unsere Pflanze ein Verbindungsglied zwischen der *Halimocnemis* Aut. und der *Halotis* Bunge's bildet, von der er sagt, dass sie sich blos durch Höcker und dreinervige Perigonialblättchen von *Halimocnemis* unterscheide, die Nervatur allein für die Aufstellung eines Genus aber nicht ausreicht, so muss auch die *Halotis* mit *Halimocnemis* vereinigt werden.

29. ***Halimocnemis mollissima*** Bunge Anab. Rev. p. 71. (1862). — Boiss. Fl. Or. V. p. 977. (1879).

In vervactis prope Chanabad. (29. VIII.)

30. ***Gamanthus gamocarpus*** Moq. Chen. monogr. en. p. 155. (1840) sub *Halimocnemide*, in DC. Prodr. XIII. 2. p. 201. (1849) sub *Halocharide*. — Bunge Anab. Rev. p. 77. (1862).

In vervactis prope Chanabad. (29. VIII.)

Amarantaceae.

1. ***Amarantus hypochondriacus*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 991. (1753).

In arvis ad Tschemerin. (27. VIII.)

2. ***Amarantus Blitum*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 990. (1753). — Moq. in DC. Prodr. XIII. p. 2. p. 263. (1849).

Syn.: *A. silvestris* Boiss. Fl. Or. IV. p. 990. (1879).

In hortis urbis Teheran. (6. IX.)

Caryophyllaceae.

1. ***Dianthus pachypetalus*** Stapf (n. sp.).

E basi suffrutescenti, valde abbreviata, caules erectos, rarius ascendentes, parce et stricte ramosos vel simplices, ob folia parva, plerumque arcte adpressa quasi nudos fasciculosque foliorum breves, saepius dense confertos edens.

Caulis glaber. Folia fasciculorum lineari-subulata, in margine scabrida, tri — usque quinquenervia, nervo medio valido, lateralibus tenuibus, marginantibus, superne evanidis, caulina subulata vel setacea, rarius

lineari-subulata, trinervia, basi in vaginulam latitudine sua longiorem connata, intermedia internodiis saepius 2—2½plo breviora. Squamae sex, interdum quattuor, oblongae, in mucronem sensim attenuatae, pallidae, membranaceo-marginatae, calycis dimidium subaequantes. Calyx exacte cylindricus, nervoso-striatus, dentibus lanceolatis, acutis, lineola fusco-purpurea infra marginem albo-membranaceum ciliolatum ornatis. Petalorum lamina crassiuscula, minutule-papillosa, basi nuda, trigono-cuneata, sensim in unguem abeuns, dentato-incisa, incisuris lateralibus profundioribus, luteo-virens, olivacea vel rubiginosa, subtus pallidior.

Caul. flor. 20—30^{cm} lg.	Cal. 2—2¼^{cm} lg. (squam. 8—10^{mm} lg.).
Fasc. fol. 2—4^{cm} lg. (fol. 1—3^{cm}, rar. 4^{cm} lg.).	Lam. lac. excl. 5^{mm} lg.; 4^{mm} lt.; lac. interm. 1^{mm} lg.; lat. 2^{mm} lg.
Fol. caul. longit. valde varians, plerumque 15^{mm}, rar. 12^{mm} vel 25—28^{mm} lg., ½—1^{mm} lt.	

In siccis faucium ad Haydere (29. VI.); in glareosis montis Elwend. (22. VII.)

D. pachypetalus gehört zweifellos in die Reihe der *Leiopetalae*; es ist jedoch schwer, ihm innerhalb derselben die richtige Stelle anzuweisen.

2. ***Dianthus Libanotis*** La Bill. Ic. pl. Syr. Dec. I. p. 15. t. IV. (1791). — Boiss. Fl. Or. I. p. 492. (1867).

Ad Jalpan et in saxosis montis Elwend prope Hamadan. (21. VII.)

3. ***Dianthus Orientalis*** Sims. Bot. Mag. XXVII. t. 1069. (1807).

Syn.: *D. fimbriatus* M. B. Fl. Taur. Cauc. I. p. 428. (1808). — Boiss. Fl. Or. I. p. 495. (1867).

Var. ***brachyodontus*** Boiss. et Huet. Diagn. pl. Or. Ser. V. p. 53. (1856).

In saxosis ad radices montis Elwend prope Hamadan (29. VI.) et ad Gendjnâme. (1. VII.)

4. ***Dianthus pulverulentus*** Stapf (n. sp.)

Basi suffrutescens, caules numerosos, strictos, ramosos floribus solitariis fasciculosque nonnullos foliorum edens, totus pulverulento-canescens.

Caulis teres, papillis minutis, deinde plus minus detritis pulverulentus, scabridiusculus. Folia fasciculorum rigida, lineari-subulata, acuta, pulverulento-canescentia, facie subcanaliculata, subtus elevatim 3—5 nervia, fere carinata, in margine scabrida, caulina inferiora linearia, brevia, obtusiuscula, intermedia longitudine variantia, lineari-subulata, acuta, superiora brevissima, subulata, omnia scabrida. Foliorum inferiorum vaginula horum latitudine duplo longior. Squamae sex, stramineae, oblongae, membranaceo-marginatae, brevi arista, dimidium calycis fere aequante terminatae. Calyx cylindricus, versus apicem attenuatus, tenuissime nervoso-striatus, ad tertiam partem fissus, dentibus lanceolatis, acutis, anguste membranaceo-marginatis, minutule adpresseque pubescentibus, demum glabrescentibus. Petala ungue lato, lamina oblonga, toto ambitu inciso-dentata, rosea, basi parce barbulata.

Plant. tot. 30—40^{cm} alt.	Cal. 2½^{cm} lg.; 3—4^{mm} lt.
Fol. fasc. 5—8^{cm} lg.	Squam. 10—12^{mm} lg.
„ caul. int. 2—3½^{cm} lg.; 1—1½^{mm} lt.	Petal. lam. 1^{cm} lg.; 6^{mm} lt.; incis. ad 1—2^{mm}.

In saxis ad radices montis Demawend prope Karu. (12. IX.)

Vom Habitus des *D. Orientalis* Sims., aber durch ein gleichsam staubiges Aussehen, seicht eingeschnittene Petalen und kurzgegrannte Kelchschuppen, welche den Kelch beinahe bis zur halben Höhe einhüllen, verschieden. Der ebenfalls ähnliche *D. aristatus* Boiss. hat dagegen langgegrannte Kelchschuppen und in feinere Zipfel zerschnittene Blumenblätter, einen kürzeren Kelch und im Allgemeinen niedrigeren Wuchs.

5. ***Dianthus crinitus*** Sm. in Tr. Linn. Soc. ed. II. p. 300. (1793). — Boiss. Fl. Or. I. p. 496. (1867).

In collibus aridis prope Tschitschian. (27. V.)

6. ***Dianthus Nassireddini*** Stapf (n. sp.)

E basi lignoso suffrutescenti multos caules, unifloros, rarius bifloros, strictos, parce foliosos fasciculosque foliorum paucos, abbreviatos edens.

Caulis glaberrimus, obtuse quadrangularis. Folia fasciculorum linearia, acuminata, in margine scabrida, tri-vel quinquenervia, nervo medio valido, lateralibus marginantibus, interdum indistinctis; caulina prioribus consimilia, sed valde abbreviata, internodio triplo vel duplo breviora, trinervia, basi in vaginulam eius latitudini aequilongam connata, in inferiore caulis parte erecta, in superiore plus minusve patula; summa interdum flores bractearum modo fulcrantia. Squamae quattuor obovato-oblongae, breviter mucronatae, albo-membranaceo-marginatae, calycis tertiam partem aequantes. Calyx cylindricus, in apice paullulo attenuatus, nervoso-striatus, saepe purpurascens, dentibus lanceolatis, acutis, anguste membranaceo-marginatis, ciliolatis. Petalorum lamina obovato-cuneata, purpurea vel rosea, basi obscure maculata, pilis albis barbata, ad tertiam partem vel paulo ultra in lacinias subulatas vel lineares incisa.

Caul. fasc. 15—18^{cm} alt.	Squam. int. 7—8^{mm} lg.; 4^{mm} lt.
Fol. fasc. 2—4^{cm} lg.; 1—2^{cm} lt.	Cal. 2—2·2^{cm} lg.; 3—3$^1/_2$^{mm} lt.
„ caul. 0·75—1·5^{cm} lg; 1—1·5^{mm} lt.	Lam. 9—11^{mm} lg.; 4·5—5^{mm} lt.; inc. ad 3—4^{mm}.
Squam. ext. 6^{mm} lg.; 3^{mm} lt.	

In fissuris rupium montis Elwend supra Gendjnâme. (10. VII.) Cult. in hort. Univ. Vindob. e seminibus a Th. Pichler ad Gendjnâme lectis (1883 et 1884).

Diese prächtige Nelke, eine wahre Zierde der Felsengehänge des Elwend, hält die Mitte zwischen den *Fimbriati* und *Dentati* inne. Die Armuth an Blätterbüscheln, die zahlreichen parallel zu einander aufschiessenden Stengel mit den kurzen, von der Mitte an fast horizontal abstehenden Blättern und den relativ langen Internodien, verbunden mit den, beinahe in einer Ebene stehenden, schön gefärbten Blüthen geben der Pflanze ein ungemein charakteristisches Gepräge.

7. ***Tunica stricta*** Bunge in Ledeb. Ic. pl. Ross. Alt. I. p. 4. t. V. (1829) et Fl. Alt. II. 129. (1830) sub *Gypsophila*. — Boiss. Fl. Or. I. p. 521. (1867).

Syn.: *Dianthus recticaulis* Ledeb. Fl. Ross. I. p. 287. (1842).

In humidis declivium montis Elwend prope Haydere. (29. VI.)

8. ***Gypsophila producta*** Stapf (n. sp.).

Biennis, viridis, glaberrima, e basi foliata ramosa, internodiis inferioribus brevibus, caeteris longis, pedunculis et pedicellis longissimis, inflorescentia e dichasiis regulariter repetitis, racemose dispositis formata, omnibus partibus productis, laxissima.

Caulis subsucculentus, laete viridis, ad nodos haud incrassatus. Folia carnosula, linearia, obtusa, uninervia, basi aequilata vel paulo latiora. Bracteae minimae lineares vel lanceolatae, albo-marginatae. Pedicelli florum alarium e dichotomiae planitie in obliquum flexi, omnes calyce quinquies ad octies longiores, filiformes. Calyx, breviter et late campanuliformis, glaberrimus, ad medium fissus; dentibus obtusissimis, interdum apiculo minimo mucronulatis, viridi-quinquestriatus. Petala e basi abrupte angustata lineari-oblonga, obtusa vel leniter retusa Capsula....

Caul. 36^{cm} lg.	Cal. 3^{mm} lg.
Fol. inf. 3^{cm} lg.; 3$^1/_2$—4^{mm} lt.	Petal. 5—6^{mm} lg.; 1·5—2^{mm} lt.

Es liegt zwar nur ein Exemplar von dieser Pflanze vor; dasselbe ist aber vorzüglich erhalten und allem Anscheine nach sehr gut entwickelt. Wenn auch kein Zweifel darüber sein kann, dass diese *Gypsophila* in die Gruppe der *Paniculatae* gehört, so ist es doch schwer, ihr innerhalb derselben die richtige Stelle anzuweisen. Der saftige frischgrüne Stengel, die spärlichen, auf den unteren Theil zusammengedrängten, genau linearen Blätter, vor Allem aber der genau symmetrisch gebaute Blüthenstand mit den langen Pedunkeln und Pedicellen, sowie den seitwärts gebogenen Achselblüthen geben ihr ein Gepräge, wie es keine der verwandten Arten besitzt.

9. ***Gypsophila pallida*** Stapf (n. sp.)

Glaucescens, inferne glaberrima, stricta, inflorescentia parviflora, cymoso-botrytica, quasi paniculam laxam, strictam referens. Caulis teres, glaberrimus, ad nodos leniter incrassatus. Folia caulina carnosula, breviter lanceolata, acuta, uninervia, bracteae et prophylla parva, ovata vel lanceolata, membranacea. Pedunculi ad dichotomiarum basin plus minus glandulose-viscidi, pedicelli longitudine valde varii, florum alarium calycem multoties superantes, lateralium saepius brevissimi. Calyx turbinato-campanulatus, pallidus, viridi-quinque-striatus, albo-pruinosus, dentibus rotundato-ovatis, obtusissimis, interdum apiculo minimo mucronulatis, late albo-marginatis; petala e basi angusta oblonga, calycem paulo superantia, alba. Capsula....

Caul. 25—30^{cm} lg.	Cal. 2·5—3^{mm} lg.
Fol. caul. interm. 10—12^{cm} lg.; 2—3^{cm} lt.	Petal. 3—3·5^{mm} lg.; 1^{mm} lt.
Inflor. circa 20^{cm} lg.; 6—8^{cm} lt.	

In itinere in Maehran. (17. VI.)

Obwohl die vorliegenden Exemplare in einem ziemlich defecten Zustande sich befinden, lässt sich doch so viel erkennen, dass man es mit einer neuen, der *G. paniculata* L. nahe stehenden Art zu thun hat, wesshalb ich hier die Diagnose derselben gebe, die allerdings noch der Ergänzung bedürfen wird. Sie unterscheidet sich von *G. paniculata* L. besonders durch den in die Länge gezogenen, lockeren Blüthenstand, die mitunter stark drüsig-klebrigen Pedunkeln und die bleichen, kreisel-glockenförmig, nicht halbkugelig-glockenförmigen Blüthen. Von *G. polyclada* Fenzl lässt sie sich auf den ersten Blick durch die sehr kurz gestielten Seitenblüthen unterscheiden.

10. ***Gypsophila polyclada*** Fenzl in Kotschy Pl. exs. Pers. austr. (1845). — Boiss. Fl. Or. I. p. 542. (1867).

In lapidosis ad Haydere prope Hamadan (15. VI.); ad Kuschkek inter Hamadan et Teheran (19. VI.); in glareosis ad Haydere (29. VI.); in declivibus montis Elwend ad Zamanabad. (27. V.)

Die Exemplare von Haydere und Kuschkek sind etwas zarter, besitzen kleinere Blüthen und stumpfere, kürzere Kelchzipfel gegenüber der kräftigeren, grossblätterigen Pflanze von Zamanabad, ein Unterschied, der sich wohl auf den trockeneren Standort der ersteren zurückführen lässt.

11. ***Gypsophila pulchra*** Stapf (n. sp.).

Perennis, glaucescens, inferne foliata, e medio vel infra ramosissima, ex axillis oliorum vivorum et emarcidorum interdum ramos foliosos emittens, fere tota glaberrima, inflorescentia ampla, cymoso-botrytice composita.

Caulis pallidus, teres, nodis incrassatus; folia e basi attenuata ovata vel oblonga vel lanceolata, latitudine valde varia; inferna obtusa, suprema subacuta, coriacea, glauca, in margine laevia, tri- vel quinquenervia, nervis lateralibus saepius obsoletis. Bracteae herbaceae, lineares, summae anguste albo marginatae; prophylla parva, e basi latiore lineari-lanceolata, albo-marginata. Pedunculi ad dichotomiarum basin parce glandulosi; pedicelli longi, calycem multoties superantes. Calyx breviter campanulatus crystallorum aggregationibus albo-pruinosus, striis quinque viridibus, lanceolatis, ad medium fissus, dentibus ovatis, oblongis, in apice retusis, albo-marginatis. Petala lineari-cuneata, paulo supra unguis basin dilatata, infra laminam levissime constricta, in apice truncata. Ovarium 6—8 ovulatum.

Caul. valde var. 15—45^{cm}.	Cal. 3—3$\frac{1}{2}$^{cm} lg.
Fol. inf. 4—5^{cm} lg.; 0·7—2·7^{mm} lt.	Petal. 6—7^{cm} lg.; 2^{mm} lt. m. laminae.
„ interm. 2$\frac{1}{2}$—3$\frac{1}{2}$^{cm} lg.; 0·7—1·0^{mm} lt.	

Ad margines agrorum prope Jalpan.

12. ***Saponaria Vaccaria*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 409. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 525. (1867).

In hortis prope Zamanabad (28. V.); in agris prope Tschitschian, Malajir. (28. V.)

13. ***Acanthophyllum pungens*** Bunge in Ledeb. Ic. Fl. Ross. Alt. p. 3. t. 4. (1829). — Ledeb. Fl. Alt. II. p. 133. (1830). — Boiss. Fl. Or. I. p. 561. (1867).

Syn.: *A. spinosum* C. A. Mey. Verz. Pfl. Cauc.-Casp. p. 219. (1883).

In colle sicco prope Schawerin ad Hamadan; (flore albo).

Obwohl die Blumenblätter der Pflanze von Schawerin rein weiss sind, während sie für *A. pungens* von Bunge, C. A. Meyer und Boissier übereinstimmend als rosenroth bezeichnet werden, kann ich mich doch nicht entschliessen, die mir vorliegende Pflanze von *A. pungens* Bunge zu trennen, da im Übrigen die von Bunge gegebene Diagnose vollständig darauf passt. C. A. Meyer führt die Pflanze für Persien bereits an indem er l. c. sagt: „Sibirica planta cum Persica ad unguem congruit.“ Leider setzt er nicht hinzu, von welchem Theile Persiens diese „Persica“, die er vor sich hatte, herstammte.

14. ***Acanthophyllum bracteatum*** Boiss. Diagn. Pl. Or. n. Ser. 1. I. p. 43. (1842), Fl. Or. I. p. 563. (1867).

In collibus siccis ad Jalpan. (19. VI.)

15. ***Acanthophyllum mucronatum*** C. A. Meyer Verz. Cauc. Casp. Pflz. p. 210. (1831). — Boiss. Fl. Or. I. p. 563. (1867).

In rupestribus montium ad Jalpan. (16. VII.)

16. ***Acanthophyllum crassifolium*** Boiss. Diagn. pl. nov. Or. Ser. 1. I. p. 42. (1842), Fl. Or. p. 561. (1867).

In locis siccis montis Elwend prope Hamadan (26. VII.); in rupestribus ad Hamadan (1. VIII.); in colle sicco ad Schawerin (12. VIII.); loco non indicato.

Die Blätter aller Exemplare stimmen sowohl im Bau als auch in der Anordnung vollständig überein, nur jene, die ohne Fundortsangabe vorliegen, sind etwas grösser und lockerer gestellt. Dagegen ist der Unterschied in der Länge der Interodien und in der Verzweigung auffallend. Die Exemplare von den vier genannten Standorten, besonders die vom Elwend und von Hamadan, sind fast gar nicht verzweigt, bei den anderen dagegen stehen in den Achseln der mittleren Blätter lange, steife Ästchen. Während bei ersteren die Internodien kurz (selten über 8^{cm} lang) sind und in Folge dessen die Blüthenbüschel sehr gedrängt stehen, sind die Abstände bei den übrigen Formen sehr bedeutende (bis 32^{mm}).

17. ***Silene conica*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 418. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 578. (1867).

Ad flumen Kura prope Jelizabethpol (16. VIII.); in collibus arenosis prope Enzeli ad mare Hyrcanium. (19. IV.).

18. ***Silene conoidea*** Linné Spec. pl. ed. 1. I. p. 418. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 580. (1863).

In locis humidis ad Zamanabad (27. V.); in agris apud Tschitschian (28. V.); apud Rudbar (24. VI.); apud Dauledabad et Haydere. (16. V.)

Aus Persien noch nicht bekannt. Die östlichsten Standorte sind Bithynien (Thirke) und Transkaukasien. (C. A. Meyer.)

19. ***Silene dichotoma*** Ehrh. Beitr. VII. p. 143. (1792).

Var. *racemosa* Otth. in DC. Prodr. I. p. 384. (1821) pro sp. — Rohrb. Mon. d. Gatt. Sil. p. 95. (1868).

Syn.: *S. divaricata* Sibth. et Sm. Fl. Gr. prodr. I. p. 293. (1806) non Roj. Clem. El. hort. Madrit p. 103. (1806).

In glareosis in declivibus montis Elwend ad Gendjnâme. (10. VI.)

20. ***Silene debilis*** Stapf (n. sp.)

Annua, pumila, simplex, tenuis, stricta, dichasio reducto uni- vel biflora, raro ramulo unifloro ex axillo folii summi aucto, floribus lateralibus in omnibus speciminibus a me visis subabortivis. Caulis teres, tenuissimus pilis reversis, minimis puberulus, superne in superiore parte internodiorum viscidus. Folia lineari-subulata; inferiora internodia superantia, internodia iis breviora, rigida, minute scabride-puberula, basi ciliata. Bracteae et prophylla foliis conformibus breviora. Pedicelli florum alarium calycem aequantes vel eum superantes, rarius eo paulo breviores, lateralium brevissimi. Calyx ex angusta basi umbilicata elongatus, clavatus, glaber, viscidulus, viridis, decemstriatus nervis superne anastomosantibus, dentibus lanceolatis, e basi latiore subulatim attenuatis, dimidium tubi aequantibus, anguste membranaceo-marginatis. Petala ungue sensim in laminam abeunte vel in apice utrinque denticulo minimo aucto, lamina parva, ad medium bipartita, lobis linearibus,

obtusis, appendicibus longiusculis, lanceolatis, acutis. Carpophorum sub anthesi quartae calycis parti aequilongum. Capsulam maturam non vidi.

Caul. 5—10^{cm}.
Fol. interm. 1—1·5^{cm} lg.; 1—1·5^{mm} lt.
Cal. 12—13^{mm} lg.; 3^{mm} lt.
Pet. 10—11^{mm} lg.; lam. 3—4^{mm} lg.; med. 1·5—2^{mm} lt.
Carpophor. 3—5^{mm} lg.

In colle prope Hamadan. (8. VI.)

Dieses kleine Pflänzchen gehört in die Reihe der *Rigidulae*, speciell in die Nähe von *S. chaetodonta* Boiss. und könnte möglicherweise nur die Zwergform einer grösseren Art sein. Wenigstens spricht das Zurückbleiben der oft angelegten Seitenblüthen dafür. Meist ist die Inflorescenz entschieden dichasisch mit Unterdrückung der einen Seitenblüthe. In zwei Fällen fand ich aber in der Achsel des obersten Blattpaares einen Seitenspross mit einer Knospe und unter dieser zwei Vorblätter mit den Anlagen einer zweiten Knospe, so dass also im Plan eine aus Cymen zusammengesetzte und mit einer Cyme abschliessende Traube angenommen werden muss.

21. ***Silene ampullata*** Boiss. Diagn. plant. Or. nov. Ser. I. 11. p. 26. (1862), Fl. Or. I. p. 606. (1867). — Rohrb. Monogr. d. Gatt. Sil. p. 82. (1868).

In rupibus ad Gendjnâme (19. V.); in locis rupestribus montis Elwend ad Haydere (6. VI.) (spec. fructif.).

22. ***Silene virgata*** Stapf (n. sp.)

E basi suffruticosa turiones vel brevissimos, dense foliatos vel elongatos, basi denudatos, apice solum coma foliorum ornatos vel aequaliter et magis remote foliosos caulesque tenuiter virgatos, pallidos, strictos vel ascendenti-erectos, remote et breviter foliosos edens, inflorescentia e cymulis brevissime pedunculatis, plerumque ad unum florem reductis, laxe et racemose dispositis formata; tota planta canescenti-virens. Caulis teres, ad nodos incrassatus, tenuissime pilis albis, reversis puberulus. Folia brevia, lineari-lanceolata vel linearia, acuta, inferiora in petiolum brevem attenuata, indumento illo caulis consimili vestita, sursum diminuescentia, bracteae et prophylla minima, herbacea. Pedicelli brevissimi. Calyx anguste obconico-cylindricus, viridi-vel rubello-decemstriatus, minute pubescens, glandulis intermixtis; fructifer infra capsulam abrupte contractus, superne ampliatus, dentibus ovato-oblongis, obtusis, albo marginatis, ciliatis. Petala ungue edentato vel latere uno alterove inaequaliter dilatato et auriculo minimo aucto, lamina angusta, parva, ultra medium bipartita, lobis linearibus, appendicibus brevissimis, obtusis. Capsula carpophoro puberulo duplo vel triplo longiore, breviter ovato-oblonga.

Caul. 30—40^{cm}.
Fol. 1^{cm} lg.; 1^{cm} lt.
„ caul. inf. 1—1·5^{cm} lg.; 1—3^{cm} lt.
„ „ interm. 1^{cm} lg.; 1—2^{cm} lt.
Cal. 8—10^{mm} lg.; sub anth. 2^{mm} lt.; fruct. 3^{mm} lt.
Pet. 9^{mm} lg.; lam. 4^{mm} lg.; 2^{mm} lt.
Caps. 6^{mm} lg.; 3·5^{mm} lt.
Carpophor. 2^{mm} lg.

In locis siccis in vallecula supra Haydere (2. VII); in declivibus siccis apud Jalpan (19. VI); in declivibus rupestribus montis Elwend apud Hamadan (7. VI); in declivibus rupestribus montis Elwend supra Haydere. (29. VI.)

Diese kleinblüthige, durch ihren Habitus ausgezeichnete Art schliesst sich der *Silene pruinosa* Boiss. am nächsten an.

23. ***Silene Pichleri*** Stapf (n. sp.)*

Perennis, suffruticosa, multicaulis, caulibus basi induratis, denudatis, virgatim ascendentibus, e medio foliatis, in axillis fasciculos foliosos edentibus, inflorescentia in apice dichasica, ex axillis inferioribus pauciramulis, cymuligeris aucta, cymis plerumque, primaria excepta, ad 1—2 flores reductis, floribus semper erectis.

Caulis teres, ad nodos incrassatus, pilis reversis, brevissimis, pulverulento-puberulus. Folia obovato-spathulata, apiculata, uninervia, in margine serrulato-ciliata, nervo subtus scabriusculo excepto glaberrima. Bracteae et prophylla ad medium pedicelli obsita, herbacea, basi ciliata et angustissime vel vix albo-marginata. Pedicelli puberuli, calyce triente vel dimidio breviores. Calyx e basi umbilicata elongatus, clavatus, viridi-vel

rubello-decemstriatus, nervis superne anastomosantibus, eglandulose puberulus, dentibus lanceolatis, acutis, membranaceo-marginatis, ciliolatis. Petala ungue in apice dilatato, a lamina distincto, inauriculato, lamina ampla, cuneato-cordata, ad $^1/_5$ emarginata, appendiculis brevibus, obovatis, obtusis. Carpophorum basi sub lente valido minute puberulum, sub anthesi calycis dimidium aequans. Capsulam maturam non vidi.

Caul. 25—35^{cm} lg.	Petal. 2^{mm} lg.; ung. 10—12^{mm}; lam. 8^{mm} lt.
Fol. interm. 2·5—3·5^{cm} lg.; 8—10^{mm} lt.	Carpophor. sub anth. 12—14^{mm} lg.
Cal. 2—2·5^{cm} lg.; 4—5^{mm} lt.; dent. 4^{mm} lg.	

In rupestribus in silva prope Etmol ad montem Elbrus. (13. IX.)

Silene Pichleri gehört in die Abtheilung der *Suffruticosae* aus der Section *Botryosilene.* Sie ist jedoch durch ihren eigenthümlichen Habitus von allen anderen *Silenen* dieser Abtheilung so verschieden, dass es nicht leicht möglich ist, sie in Beziehung zu einer von ihnen zu bringen.

Die an der Basis verholzten, ruthenförmigen, im Bogen aufsteigenden Äste, die ungefähr von der Mitte an mit frischen Blättern und axillaren Blattbüscheln ziemlich dicht besetzt sind und mit einer kurzen, armblüthigen „Traube" im Sinne Rohrbach's beschliessen, erinnern an die Wachsthumsweise gewisser *Cytisus*-Arten, die Blätter selbst an die einer Reihe von Euphorbien, wie z. B. der *E. micrantha* Steph., nur dass sie nicht plötzlich in den Blattstiel verschmälert und spitzer sind.

24. ***Silene Aucheriana*** Boiss. Diagn. Pl. Or. Ser. I. t. I. p. 87. (1842) ex parte et VIII. p. 87. (1849), Fl. Or. I. p. 417. (1867). — Rohrb. Monogr. d. Gatt. Sil. p. 136. (1868).

In rupibus ad Gendjname (19. V.); in locis petrosis montium prope Haydere. (6. VI.)

25. ***Silene goniocaula*** Boiss. Diagn. plant. Or. nov. Ser. I. I. p. 31. (1842), Fl. Or. I. p. 419. (1867). — Rohrb. Mon. d. Gatt. Sil. p. 189. (1868).

In declivibus summis petrosis montis Elwend. (22. VII.)

26. ***Silene erysimifolia*** Stapf (n. sp.)

Perennis, tota incana, e trunco crasso, lignoso, residuis foliorum vetustorum vestito, comam densam foliorum et caulium floriferorum edens, caulibus strictis, remote foliosis, inflorescentia in apice dichasica, interdum ad 1—2 flores reducta, plerumque ex axillis inferioribus ramulis cymulas saepe valde reductas gerentibus aucta.

Caulis rigidus, inferne obtuse quadrangularis, superne teres, pilis brevissimis, densis, reversis canescens. Folia fasciculorum anguste lineari-lanceolata, acuta in petiolum sensim attenuata, uninervia vel obscure trinervia, indumento illo caulis conformi glandulis intermixtis vestita, basi ciliata; caulina prioribus consimilia, sursum diminuescentia, demum sessilia, internodiis brevioribus. Bracteae et prophylla breviter lineari-lanceolata vel linearia, caeterum indumento et consistentia foliorum. Pedicelli florum alarium ordinis primi calyci aequilongi vel eo longiores, illi secundi ordinis et lateralium multo breviores. Calyx elongato-clavatus, basi umbilicatus, albidus, viridi vel rubello-striatus, superne nervis anastomosantibus, minutule glanduloso-puberulus, dentibus ovato oblongis, obtusis, albo marginatis, ciliatis. Unguis auriculo triangulari, ovato, erecto, subacuto utrinque auctus, glaber, lamina purpureo- vel flavido-livida, ultra medium bipartita, lobis linearibus, obtusis, appendiculis binis, oblongis, obtusis, crenatis. Capsula (immatura) carpophoro paulo longiore.

Plant. 20—25^{cm} alt.	Cal. 12—17^{mm} lg.; 3^{mm} lt. sub anth.
Fol. fasc. 3—4^{cm} lg; lat. valde var. 1—3^{cm}.	Petal. ung. 6—9^{mm}; lam. 6—7^{mm} lg.
Caul. int. 2—3^{cm} lg.; 1·5—3·5 lt.	Carpophor. sub anth. 6—7^{mm} lg.

In montibus prope Hamadan ad Jalpan. (25. V. 1882.)

Diese *Silene* aus der Section *Botryosilene* Rohrbach, Series *Suffruticosae* steht der *S. Montbretiana* Boiss. am nächsten, unterscheidet sich jedoch, abgesehen von dem abweichenden Habitus, durch die grösseren Blüthen, den schlanken, nicht kurz glockenförmigen Kelch, die schmalen, ziemlich langen Zipfel der Lamina und das anders geformte Krönchen.

27. ***Silene eremicana*** Stapf (n. sp.)

Perennis, e basi suffruticosa caudices abbreviatos, residuis foliorum vetustorum vestitos epidermate exsiccato albidos edens, caulibus et foliorum fasciculis e caudicum apice conferte egredientibus, tota rigida, squamosa, glanduloso-puberula, inflorescentia simpliciter vel rarius composite dichasica, pauciflora.

Caulis teres vel nervis foliorum mediis decurrentibus plus minus obsolete angulatus, ad nodos incrassatus, glandulose-puberulus; folia anguste linearia vel illa fasciculorum lineari-subulata, in petiolum longe attenuata, scabrida, glandulose puberula, crassiuscula, uninervia, exsiccata reticulatim rugulosa, apice indurato-subpungenti; caulina patentia. Bracteae et prophylla brevia, foliis conformia. Pedicelli florum alarium primi ordinis calyce triente breviores, vel ei subaequilongi, lateralium tertiam vel quartam calycis partem aequantes. Calyx e basi truncato-umbilicata elongato-clavatus, fructifer in parte superiore paulo ampliatus, viridi-decemstriatus, nervis superne anastomosantibus, glandulose puberulis, dentibus lanceolatis, acutis, membranaceo-marginatis, ciliolatis. Petala ungue auriculo oblongo, obtusiusculo, utrinque aucto, lamina angusta, ad medium bipartita, lobis linearibus, obtusis, appendicibus brevibus, quadratis, retusis. Capsula carpophoro basi minute puberulo, $1\frac{1}{2}$plo longiore, oblonga, dentibus anguste lanceolatis, seminibus.....

Caul. flor. 20—25^{cm}.
Fol. fasc. $3\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$^{cm} lg.; $1\frac{1}{2}$^{mm} lt.
„ caul. 2—$2\frac{1}{2}$^{cm} lg.; 2^{mm} lt.
Cal. 20—24^{mm} lg.; sub anth. 3^{mm} lt.; fruct. 5—6^{mm} lt.; dent. 3—$3\frac{1}{2}$^{mm} lg.
Petal. 2—2·2^{mm} lg.; lam. 6^{mm} lg.; med. 3^{mm} lt.
Caps. 13^{mm} lg.; 5—6^{mm} lt.
Carpophor. 9^{mm} lg.

In locis siccis ad montem Elwend prope Haydere. (29. VI.)

Es ist eine Pflanze von ausgeprägtem Steppencharakter aus der Abtheilung der *Auriculatae* der Section *Dichasiosilene*, speciell aus der Verwandtschaft der *S. falcata* Sibth. et Sm., aber von dieser und deren nächsten Verwandten verschieden durch den höheren Wuchs, etwas breitere, niederstehende Blätter, reicheren Blüthenstand und andere Blumenblätter.

28. ***Silene commelinefolia*** Boiss. Diagn. plant. Or. nov. Sér. I. I. p. 35. (1842), Fl. Or. I. p. 624. (1867). — Rohrb. Monogr. d. Gatt. Sil. p. 128. (1868).

In summo aditu ad Imamzade Haschem (4. VI.); ad rivum inter lapides ad Gendjnâme (10. VI.); in locis rupestribus montis Elwend. (22. VI.)

29. ***Silene Kerneri*** Stapf (n. sp.)

E rhizomate lignoso plures caudices valde abbreviatas, dense confertas, nodosas, foliorum vetustorum vaginis emarcidis vestitas, radicantes ac ex his turiones foliosos et caules floriferos, basi nodosos, geniculatos, superne strictos, remote foliosos edens, inflorescentia e dichasiis racemose et binis opposite dispositis formata, floribus patente-cernuis, demum erectis.

Caulis teres, pilis reversis minute puberulus, infra inflorescentiam viscidus; folia turionum anguste lineari-lanceolata, acuta, in petiolum longe attenuata, uninervia vel nervis marginantibus obsolete subtrinervia, in margine plerumque revoluta, breviter puberula; caulina illis turionum conformia, sessilia. Bracteae inferiores lineari-subulatae, basi dilatatae et albo-membranaceo-marginatae, ciliatae, summae et prophylla ovato-lanceolata vel ovata, acuta, late marginata vel, stria media herbacea excepta, tota membranacea. Pedicelli alarium calycis dimidium aequantes, lateralium eo breviores. Calyx in alabastris breviter obovato-clavatus, sub anthesi turbinatus, fructifer obovato-turbinatus, basi umbilicatus, albidus, glaberrimus, rubello-decemstriatus, nervis superne anastomosantibus, dentibus obtusis, saepius in apice emarginatis, late membranaceo-marginatis, ciliolatis. Petala ungue barbato, superne dilatato et obtuse crenulato, lamina flavida, angusta, ad medium bipartita, lobis linearibus, appendicibus binis, rectangulatis, retusis crenulatisve. Filamenta longe exserta, dense ciliata. Carpophorum crassum, obconicum, puberulum, post anthesin triplo brevius; capsulam maturam non vidi.

Caul. 35—45^{cm} alt.
Fol. tur. 3—6$\frac{1}{2}$^{cm} lg.; 1$\frac{1}{2}$—3^{mm} lt.
„ caul. interm. 3—4^{cm} lg; 2^{mm} lt.
Cal. 7—9^{mm} lg.; sub mx. anth. 3—4^{mm} lt.

Petal. 9^{mm} lg.; ung. 4$\frac{1}{2}$^{mm}; lam. med. 1$\frac{1}{2}$—2^{mm} lt.
Filam. long. 11—13^{mm} lg.
Carpophor. sub anth. 2—2$\frac{1}{2}$^{mm}.

In rupibus supra Gendjnâme. (19. VI.)

Am nächsten der *Silene Marschalli* C. A. Mey. und *S. longipetala* Vent. verwandt.

30. ***Silene chloraefolia*** Sm. Ic. ined. fasc. I. t. XIII. (1789). — Boiss. Fl. Or. I. p. 640. (1867).

Var. α. ***chloraefolia*** Rohrb. Monogr. d. Gatt. Sil. p. 177. (1868).

In rupestribus supra Gendjnâme (10. VI.); in rupibus prope Jalpan. (28. V.)

31. ***Melandrium eriocalycinum*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. p. 78. (1854).

Var. ***Persicum*** Boiss. et Buhse Aufz. d. a. e. Reise d. Transkauk. u. Pers. ges. Pfl. p. 39. (1860). — Boiss. Fl. Or. I. p. 660. (1867).

In frumentis prope Agadagh (pl. masc.).

32. ***Buffonia arcuata*** Stapf (n. sp.).

Annua. e basi ramosa, ramis divaricatis, arcuatim ascendentibus, tenuibus, subnudis, inflorescentia anguste cymoso-paniculata vel racemosa, fere spicata, cymulis bifloris, saepius flore altero sterili vel abortivo et tunc falso unifloris.

Caulis glaber, filiformis, pallide viridescens. Folia minima, subsquamata, scariosa, lanceolata, nervo valido in aristam et quidem in foliis inferioribus internodium superantem, in superioribus eo breviorem, in summis brevissimam excurrens. Pedunculus brevissimus, minute lanatus. Sepala trinervia, nervis parallelis fere ad apicem distinctis, lanceolata, acuta, viridescentia vel purpurascentia, albido-marginata, glabra. Petala oblongo-lanceolata, obtusiuscula calyce quarta parte breviora. Stamina octo, sepalorum dimidium aequantia. Capsula ovata, plane-compressa, retusa, calyce tertia parte brevior. Styli filiformes, ovarium biovulatum aequantes vel paulo superantes. Semina facie planiuscula, medio sublaevia, dorso tenuiter tuberculata.

In declivibus siccis in colle Musellah prope Hamadan.

B. arcuata ist in die Nähe von *B. Oliveriana* Sér. zu stellen, von welcher sie durch die bogenförmig von der Basis aufsteigenden, nach allen Seiten ausgebreiteten Äste, die kurzen, zum Theil langgegrannten Blätter und den langen Griffel auffallend verschieden ist.

33. ***Buffonia virgata*** Stapf (n. sp.).

Perennis, e caule tenui, lignoso, prostrato ramos erectos, rarius ascendentes, graciles, virgatos edens, inflorescentia stricte et laxe paniculata, cymosa, cymulis plerumque unifloris, rarius bifloris.

Caulis teres, basi sub lente tenuissime pruinosus, caeterum glaberrimus. Folia in vaginam brevem connata, rigida, cauli adpressa, subulata, sicca; illa ramulorum sterilium internodiis aequalia vel media breviora vel superiora superantia; illa fertilium, infimis exceptis, multo breviora. Bracteae parvae, lanceolatae, acutae. scariosae, nervo medio percursae. Pedicelli brevissimi, minute puberuli vel subnulli. Sepala e basi latiuscule ovata, in margine interdum ciliata, lanceolata, in acumen rigidum decurrentia; exteriora paulo breviora, obsolete quinquenervia, interdum tota albida, saepius ac interiora in medio vitta sordide-viridi ornata, haec elevatim trinerviae. Petala calyce breviora, elliptico-lanceolata, acuta. Stamina calycem superantia. Styli dimidium filamentorum superantes. Capsula plano-compressa, calyce brevior, ovata, abortu ovuli unius monosperma. Semen oblongum, magnum, laeve.

In locis petrosis montis Elwend prope Hamadan.

Der *B. calyculata* Boiss. et Balansa Diagn. pl. Or. Ser. 2, V. p. 58. (1856) und Fl. Or. I. p. 666. (1867) sehr nahe verwandt, unterscheidet sich *B. virgata* nur durch die Kelchblätter, welche nicht siebennervig sind und durch die viel kürzeren Griffel. Auch scheinen die Sepalen, soweit aus der Beschreibung Boissier's (l. c.) von *B. calyculata* zu entnehmen ist, bei dieser schmäler und die Samen weniger glatt zu sein.

34. ***Lepyrodiclis holosteoides*** C. A. Meyer, Verz. d. Pfl. d. Cauc. Casp. p. 217. (1831) sub *Gouffeia.* — Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 359. (1842). — Boiss. Fl. Or. V. p. 668. (1867).

In agris prope Hamadan. (8. VI.)

35. ***Lepyrodiclis stellarioides*** Schrenk Enum. pl. nov. p. 93. (1841). — Boiss. Fl. Or. I. p. 669. (1867).

Culta in horto bot. Univ. Vindob. e seminibus a Th. Pichler in Persia loco non notato 1883 collectis.

Die Pflanze stimmt vollständig mit der Beschreibung bei Schrenk a. a. O. überein, nur sind die Petalen nicht verwaschen rosenroth, sondern weiss wie bei *L. holosteoides* C. A. Mey.

36. ***Lepyrodiclis paniculata*** Stapf (n. sp.).

Annua, elongata, glaberrima, glaucescens, ample et plus minus irregulariter paniculata. Caulis lineis elevatis e media basi foliorum ad angulos inter proxima inferiora decurrentibus bicostatus (interdum lineis interiectis etiam quadricostatus). Folia sessilia, e lata basi acute lanceolata, internodiis subaequalia vel iis breviora. Pedicelli florum alarium calyce triplo, lateralium sesqui longiores vel eum fere aequantes. Sepala sub anthesi oblique erecta, ovato-oblonga, acuta, late albo-marginata. Petala alba, lineari-oblonga, calycem paulo superantia, biloba, lobis obtusiusculis, sinu angusto, acuto. Stamina quinque longiora filamentis basi ovato-dilatatis disci glandulis insertis, quinque alternantia breviora, basi non dilatata. Styli trientem petalorum aequantes. Capsula immatura globosa, maturam non vidi.

In rupestribus montis Elwend, in jugo ad septentrionem spectante. (27. VI.)

L. paniculata unterscheidet sich von *L. holosteoides* C. A. Mey. durch einen steiferen Habitus, das mehr graugrüne Colorit, die kürzeren Blätter, zahlreichere und kleinere Blüthen, deren spitze Kelchblätter nicht horizontal abstehen, durch schmälere und in spitzem Winkel ausgeschnittene Petalen; von *L. stellarioides* Schrenk zum Theil ebenfalls durch den Habitus, das Colorit und die Blätter, dann aber auch durch die längeren Blüthenstiele und die reinweisse Farbe der Blumenblätter.

37. ***Lepyrodiclis cerastioides*** Stapf (n. sp.).

Annua, flaccida, e basi ramosa amplo-dichasice-paniculata, praesertim superne glandulose-viscosa.

Caulis basi subglaber, indistincte costatus, in costis scaber, superne glanduloso-puberulus, teretiusculus. Folia sessilia, e basi lata acute lanceolata, imis exceptis internodiis elongatis breviora, in margine denticulis scabrida, utrimque glabra; superiora minute glanduloso-ciliata; summa tota glandulose pubescentia. Pedicelli alares calycem aequantes vel superantes, laterales eo multo breviores, sub anthesi leniter incurvati, fructiferi refracti vel saltem patentes. Calyx sub anthesi anguste cylindricus. Sepala lanceolata, obtusiuscula, in apice albo-marginata et ciliata, caeterum dense glanduloso-pubescentia. Petala alba, anguste obovato-lanceolata, in apice emarginata, sinu et lobis obtusis, calyce dimidio vel subduplo longiora. Filamenta episepalis paula latiora, omnia aequaliter attenuata, basi eglandulosa. Styli longi. Capsula inflato-globosa usque ad basin bivalvis, sepalis triente brevior. Semina reniformi-globosa, seriatim tuberculata, tuberculis saepius apiculatis.

In vineis prope Hamadan.

Diese durch die drüsig-klebrige Behaarung der oberen Theile und die Art des Wachsthums so sehr an ein *Cerastium* erinnernde Pflanze unterscheidet sich von den übrigen *Lepyrodiclis*-Arten in nicht zu verkennender Weise. Am nächsten steht sie noch der *L. stellarioides* Schrenk.

Bentham und Hooker führen in Genera Plantarum I. p. 151. eine *Lepyrodiclis cerastoides* Fenzl an und citiren dazu „*Gouffeia* C. A. Mey. Verz. Kauk.-Casp. Pfl. 217; Jacquem. Voy. Bot. t. 30;" aber weder bei C. A. Meyer noch bei Jaquemont findet sich eine Pflanze dieses Namens. Ersterer zählt nur die *Gouffeia holosteoides* auf, welche Fenzl in Ledebour's Fl. Ross. I. p. 359. mit demselben Speciesnamen in die Gattung *Lepyrodiclis* einreihte; die bei Jaquemont abgebildete Pflanze wird hier als *Gouffeia crassiuscula* bezeichnet, ist aber auch nichts anderes als *L. holosteoides* C. A. Mey. Da meines Wissens auch sonst nirgends von Fenzl eine *L. cerasticides* aufgestellt wurde, wähle ich diesen Namen als sehr bezeichnend für die Pflanze aus Hamadan. Ebenso wenig kann ich der Bemerkung von Bentham und Hooker beistimmen, dass diese „*L. cerastioides*", d. h. *L. holosteoides* C. A. Mey., kaum von *Odontostemma glandulosum* Benth. zu unterscheiden

sei. Ein Vergleich der Abbildung dieser Pflanze in den auch von Bentham und Hooker citirten Atakta von Endlicher und des vorher erwähnten Bildes von *L. holosteoides* lehrt vielmehr das Gegentheil. Dagegen herrscht allerdings eine nicht abzuleugnende Ähnlichkeit zwischen *Odontostemma glandulosum* Bentham und der von mir in den vorausgehenden Zeilen beschriebenen Pflanze.

38. ***Alsine pungens*** Stapf (n. sp.).

Perennis glaucescens, e caule nudo, lignoso, prostrato vel ascendente caudiculos numerosos, erectos et foliis vetustis obsitos, caespitantes edens, ramulis fertilibus et sterilibus dense foliosis, abbreviatis, prioribus pedunculos longe strictos, singulos, cymula pauciflora terminatos gerentibus.

Caulis glaber, in ramulis annotinis tenuiter pruinosus. Folia basi connata, subulata, obtuse triquetra, rigida, acerosa, margine angustissimo, albo, supra canaliculata, patentia. Pedunculus teres, glaberrimus, laevis. Bracteae parvae ovatae, acutae. Calycis sepala inaequalia, externa tota herbacea, glanduloso-viscosa, interna subglabra, albo-late-marginata, omnia ovato-oblonga, obtusa. Petala elliptica, vix unguiculata, obtusissima, sepalis sesquilongiora. Stamina petalis alternantia, glandulis disci inserta; Capsula....

In declivibus summis montis Elwend. (22. VII.)

Alsine pungens steht am nächsten der *A. pinifolia* Fenzl.

39. ***Alsine lineata*** C. A. Mey. in litt. ex Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 282. (1842).

Syn.: *A. Villarsii lusus* 3. Fenzl in Ledeb. l. c. — *A. juniperina* ε. *lineata* Boiss. Fl. Or. I. p. 677. (1867).

In fissuris rupium in summo monte prope Hamadan. (20. VII.)

40. ***Alsine Wiesneri*** Stapf (n. sp.).

Annua, pumila, stricta, cymoso-racemosa, cymis fasciculiformibus, densissimis, breviter stipitatis.

Caulis crispule-hirtellus. Folia e basi dilatata, in margine minute lanuginoso-ciliata, lineari-subulata rigida, inferiora minora, breviora, erecto-patentia, superiora longa, cymulas superantia, subhorizontaliter patentia, omnia trinervia vel obscure quinquenervia, nervis albidis, subtus prominentibus. Flores subsessiles. Sepala lanceolata, acuta, albida, medio fascia viridi nervo primario albo percursa, nervis duobus lateralibus tantum luce transmisso conspicuis. Petala nulla. Stamina basi in annulum connata, quinque sepalis oppositis longiora, basi dilatata, utrinque lobulis singulis obtusis divaricatis. Capsula (immatura) tenuiter membranacea, sphaerico-ovata, sepalis multo brevior. Semina....

Ad Rudbar. (24. IV.)

Dieses kleine Pflänzchen erinnert im Habitus an *A. montana* Willk. und *A. dichotoma* Fenzl, von welchen es sich aber leicht durch die weit abstehenden oberen Stengelblätter und die in einen Ring verwachsenen Filamente, welche zudem noch dazu in der beschriebenen Weise geöhrelt sind, unterscheiden lässt. Wenn dies auch bei keiner anderen Alsine vorkommt, so stimmen doch die übrigen Einzelheiten des Baues und der ganze Habitus so sehr zu den Alsinen aus der Gruppe der *A. dichotoma*, dass kein Zweifel obwaltet ist, dass die vorliegende Pflanze damit zu vereinigen ist.

41. ***Alsine Rudbarensis*** Stapf (n. sp.).

Annua, pallide virens, bi-vel tripollicaris, stricta, cymulis in racemum vel paniculam congestam dispositis.

Caulis crispule-puberulus vel minute lanuginosus, folia elevatim quinquenervia, basi in margine lanato-cilata, caeterum glabrata, linearia, subulata, acuta, superiora longiora, omnia erecta, summa cymulas aequantia. Flores subsessiles vel pedunculati. Pedunculus calyce dimidio brevior vel eum subaequans; calyx e basi rotundato-truncata conico-cylindricus. Sepala erecta, haud conniventia, anguste laneolata, acuta, elevatim trinervia, interiora saltem anguste albo-marginata, in margine et subtus in nervis hirtella. Petala lanceolata, obtusiuscula, triplo calyce breviora. Stamina aequalia. Capsula immatura quartam sepalorum partem aequans.

Ad Rudbar in consortio *Queriae Hispanicae* et *Alsines Wiesneri.* (24. IV.)

Steht der *Alsine montana* Willk. sehr nahe; unterscheidet sich aber durch meist etwas grössere Statur, reichere Verzweigung, lichteres Colorit, kürzere, blüthenständige Blätter und grössere, stets deutlich und nicht rudimentär entwickelte Petalen.

42. ***Alsine tenuifolia*** Linne Spec. plant. ed. 2. I. p. 607. (1763) sub *Arenaria ζ. stenocarpa* Fenzl in Tchih. As. min. III. 1. p. 225. (1860) = *A. t. δ. brachypetala* Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 342. (1842).

In collibus arenosis prope Enzeli. (19. IV.)

Die vorliegenden Exemplare sind nur an der Basis des Kelches fein drüsig behaart, im Übrigen kahl. Abgesehen von dieser spärlichen Behaarung und ihrer geringeren Grösse stimmen sie vorzüglich zu der Abbildung der *A. tenuifolia β. laxa* Willk. Ic. et descr. I. 106. tab. 69. J. B.

43. ***Queria Hispanica*** Loefl. It. Hisp. p. 48. (1758). — Boiss. Fl. Or. I. p. 688. (1867).

Ad Rudbar (24. IV.); in declivibus arenosis montis Elwend prope Haydere, 8000'.

44. ***Arenaria gypsophiloides*** Linné Mant. pl. p. 71. (1767). — Boiss. Fl. Or. I. p. 694. (1867).

Prope Ask ad montem Demawend. (4. VII.)

45. ***Arenaria leptoclados*** Reichenb. Ic. Fl. Germ. VI. p. 32. t. 353. t. cc.XVI. f. 4911. β. (1844) pro var. *A. serpyllifoliae* L. — Guss. Enum. pl. Inarim. p. 53. (1854). — Boiss. Fl. Or. I. p. 701. (1867).

In agris prope Rescht. (23. IV.)

46. ***Arenaria serpyllifolia*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 423. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 701. (1867).

In declivibus arenosis ad Haydere prope Hamadan. (6. VI.)

47. ***Stellaria media*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 272. (1753). — Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 377. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 707. (1867).

Var. ***capitata*** Stapf (nov. var.)

Cymis capitulato-fasciculatim contractis, floribus apetalis.

Ad muros hortorum prope Baku. (13. IV.)

48. ***Holosteum umbellatum*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 88. (1753) — Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 373. (1842) — Boiss. Fl. Or. I. p. 709. (1867).

α. ***oligandrum*** Fenzl in Ledeb. l. c.

Ad Agstafa in deserto Transcaucasico (7. IV.); in montibus schistaceis inter Kaman et Kaswin; 1800^{m} s. m. (5. V.)

49. ***Holosteum liniflorum*** Stev. ex Fisch. et Mey. Ind. III. sem. hort. Petrop. p. 13. et 39. Nr. 1308. (1837). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 374. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 710. (1867).

In arenosis ad Jelizabethpol (4. IV.); in agris ad Sepujin prope Kaswin (4. V); in deserto inter Tiflis et Baku.

50. ***Cerastium dichotomum*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 438. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 721. (1867).

In montibus ad Jalpan (28. V.); inter Kaman et Kaswin (8. V.); in saxis ad Gendjnâme (19. V.)

51. ***Cerastium inflatum*** Link in Desf. Cat. Hort. Paris. ed. 3. p. 462. (1829). — Boiss. Fl. Or. I. p. 721. (1867).

In locis petrosis ad septentrionem spectantibus ad Kaebuterchan.

52. ***Cerastium pumilum*** Curt. Fl. Lond. t. 18. (1777—87). — Mert. et Koch Deutschl. Fl. p. 343. (1831).

Syn.: *C. glutinosum* Fries Nov. fl. Suec. ed. 2. p. 132. (1828), Mant. I. p. 82. (1832). — *C. semidecandrum β. herbaceo-bracteatum* Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 406. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 723. (1867).

Var. ***procumbens*** Stapf (n. sp.)

Multicaule, caulibus divaricatis, e basi prostrata ascendentibus, internodiis valde abbreviatis, eglandulose hirtum, in calyce solo pilis glanduliferis nonnullis intermixtis.

Ad muros prope Rescht.

Diese durch den sonnigen, trockenen Standort auf Mauern bedingte Varietät weicht im Habitus allerdings bedeutend von der gewöhnlichen Form ab, stimmt aber in Bezug auf die Form der Blätter, die fast ganz

krautigen Bracteen und die Blüthen so gut mit dieser überein, dass ich sie für nichts Anderes ansehen kann, als für eine Standortsvarietät. Dafür spricht auch, dass ein Exemplar, das offenbar an einem weniger sonnigen Platze wuchs, sich der typischen Form schon mehr nähert, indem die Internodien weniger verkürzt, die Stengel mehr aufrecht sind.

53. ***Cerastium vulgatum*** Linné Fl. Suec. ed. I. p. 415. (1755). — Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 408. (1867).

Syn.: *C. triviale* Link Enum. pl. hort. Berol. I. p. 433. (1821).

Ad Kudrun. (22. IV.)

54. ***Herniaria glabra*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 218. (1763). — Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. II. p. 160. (1844). — Boiss. Fl. Or. I. p. 740. (1867).

In arvis lapidosis prope Gendjnâme. (19. VI.)

55. ***Herniaria hirsuta*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 218. (1783). — Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. II. p. 160. (1844). — Boiss. Fl. Or. I. p. 740. (1867).

In itinere ad Mandjil.

56. ***Paronychia caespitosa*** Stapf (n. sp.)

Perennis, humilis, e caule lignoso subterraneo multos caudiculos, dense caespitose intricatos, basi lignosos, erectos vel prostratos, saepius valde abbreviatos edens.

Caulis teretiusculus, dense patule hirtellus. Folia brevia, e basi angusta ovato- vel lanceolato-oblonga, obtusiuscula, crassiuscula, utrimque hirta, stipulis lanceolatis, acutis, folia aequantibus. Capitula pauciflora, sessilia, foliis suffulta, in paniculam breviter ramulosam disposita. Bracteae niveae, oblique ovatae, acutae, floribus duplo majores. Calyx hirtus laciniis subaequalibus, interioribus nempe vix brevioribus, opacis, enerviis, lanceolatis, obtusiusculis, subplanis, rectis.

In fissuris rupium ad Jalpan. (21. VI.)

Eine sehr zierliche Pflanze, welche dichte, klebrige Polster bildet, die mit ihrem Stämmchen tief in den Felsenspalten haften. Sie nähert sich darin der *P. imbricata* Boiss. et Hausskn. (nach der Beschr.), von welcher sie aber durch eine ganze Reihe von Merkmalen, wie aus der Diagnose ersichtlich, verschieden ist.

Berberideae.

Auctore **R. de Wettstein.**

1. ***Bongardia Chrysogonum*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 312 sub *Leontice* (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 99. (1867).

Syn.: *Bongardia Rauwolffii* C. A. Mey. Verz. d. Cauc. Casp. Pfl. p. 174. (1831). — Cf. Ic. in Rauw. Beschr. d. Reis. in d. Morgenl. Nr. 119. *Chrysogonum Dioscoridis* (1583).

In agris prope Baku (11. IV.); prope Rudbar (24. IV.); in declivibus apricis ad Kaman. (5. V.)

2. ***Leontice minor*** Boiss. Fl. Or. I. p. 100. (1867).

Prope Schurab; in solo gypsaceo (11. V. 1882); prope Kaebuterchan in glareosis; 2000^m s. m. (14. V.)

3. ***Berberis densiflora*** Boiss. et Buhse Aufz. d. a. e. Reis. d. Transcauc. u. Pers. ges. Pfl. p. 9. t. III. (1860).

Ad muros prope Hamadan (28. VI.) c. fl.; prope Hamadan (1. VIII.) c. fr.

Ranunculaceae.

Auctore **J. Freyn.**

1. ***Clematis Orientalis*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 543. (1753).

Ad ripas fluvii Hera in monte Elburs prope Karu. (12. IX.)

2. ***Thalictrum isopyroides*** C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. II. p. 346. (1830).

Inter saxa prope Kaebuterchan 2700^m (14. V.); in montibus inter Jalpan et Nehawend. (25. V.)

3. ***Thalictrum elatum*** Murr. in Linné Syst. veg. ed. XIV. p. 513. (1784).

Var. γ ***stipellatum*** Regel.

In humidis salicetorum prope Hamadan. (14. VI.)

4. ***Anemone biflora*** DC. Syst. I. p. 201. (1818).

Ad Schurab-Karaghan. (12. V.)

5. ***Adonis microcarpa*** DC. Syst. I. p. 223. (1818).

In arvis inter Kaman et Kaswin. (5. V.)

6. ***Adonis caudata*** Stev. In Bull. soc. nat. Mosc. XXI. 3. p. 272. (1848).

Syn: *A. flammea β caudata* Boiss. Fl. Or. I. p. 19. (1867).

In vervactis ad Baku. (13. IV.)

7. ***Adonis flammea*** Jacq. Fl. Austr. IV. p. 29. t. 355. (1776).

In arvis prope Rudbar. (25. IV.)

8. ***Ficaria fascicularis*** C. Koch in Linn. XV. p. 249. (1841).

Syn.: *Ranunculus edulis* Boiss. in Hohenack. Diagn. Pl. Or. nov. 1. VIII. p. 4. (1842).

Ad nives in iugo Kaschan (27. IV.)

9. ***Ranunculus dasycarpus*** Boiss. Fl. Or. I. p. 281. (1867).

In humidis locis inter Kaswin et Zerschk 2000m.

Von allen in Betracht kommenden Arten passt nur die Beschreibung dieser der Section *Xiphocoma* (Stev. pro gen.) angehörenden Art, aber keine der zur Section *Ranunculastrum* DC. zugehörenden Arten aus der Verwandtschaft des *R. sicutarius* Schlchtdl., die habituell ähnlich sind, aber durch das für *Xiphocoma* charakteristische Merkmal der Früchte abweichen. Vorliegende Exemplare haben nun keine Früchte, es lässt sich also auch das Sectionsmerkmal: das basilare Anhängsel der Frucht nicht mit Sicherheit constatiren. Sollte ein solches bei vorliegenden Pflanzen thatsächlich fehlen, so würden dieselben zu einer noch unbeschriebenen Art der Section *Ranunculastrum* gehören.

10. ***Ranunculus oxyspermus*** M. B. in Willd. Sp. plant. II. 2. p. 1329. (1799).

Ad aggeres aquaeductuum prope Kaswin. (5. V.)

11. ***Ranunculus Pichleri*** Freyn (n. sp.)

Viridis vel glaucescens, eriocollus. Radix grumis tenuiter cylindricis constans. Caulis villosus (florendi tempore), 4—8 pollicaris, erectus, supra medium patule ramosus, 3—7 florus, rarius monanthus. Folia radicalia maculata, glabra vel superne tantum hirsutula, omnia longe petiolata, conformia, ambitu suborbiculata, tripartita; segmentis sessilibus, decompositis vel parum divisis; laciniis oblongis vel ovatis, acutiusculis vel obtusis; folia caulina bracteaeformia, diminuta, trisecta vel indivisa laciniis linearibus integerrimis. Flores $^3/_4$ pollicares sepalis coloratis, adpressis, ovatis, obtusis, marginatis et hirtis, petalis uti videtur persistentibus, obovatis, basi squama obovata instructis. Filamenta glabra. Ovaria setosa, oblonga, in stylum tenue aequilongum, rectum, in apice uncinatum attenuata, carpella....

Inter Schurab et Karaghan; in agris prope Manian.

Var. β. ***polyanthus.***

Foliorum segmento medio saepe petiolulato, caule humili hirtulo vel villoso, paullo supra basin ramoso, 5—12 floro. Videtur forma subalpina.

In fauce inter Kaswin et Zerschk. (5. V.)

Diese hier neu beschriebene Art hat vielfache Beziehungen zu *R. Aucheri* Boiss und *R. Elbrusensis* Boiss. Es lässt sich die Unterscheidung jedoch ohne Früchte nicht genau durchführen; solche von *R. Pichleri* liegen indess nicht vor. Da sich aber sonstige Differenzen ergaben, so zog ich es vor, letzteren einstweilen neu zu beschreiben. Im blühenden Zustande unterscheidet sich *R. Pichleri* von *R. Aucheri*, mit dem er die dünnen Wurzelfasern und die langen Griffel (ob auch Fruchtschnäbel?) gemein hat, durch die zottige (nicht steife)

Behaarung des Stengels, die sitzenden (nicht gestielten) Mittelsegmente der Blätter und die langen Steifhaare des Fruchtknotens. Die oben beschriebene var. β *polyanthus* bildet der Stengelbehaarung und Blatttheilung nach, eine offenbare Mittelform zu *R. Aucheri* hin. — *R. Elbrusensis* ist durch kürzere, länglich cylindrische Wurzelfasern, kurze Fruchtschnäbel und sitzende Mittelsegmente der Blätter von *R. Aucheri* und *R. Pichleri* verschieden; letztgenanntes Merkmal hat er jedoch mit *R. Elbrusensis* Boiss. gemein. Von den hier angeführten Unterscheidungsmerkmalen pflegen indess die von der Blatttheilung und Behaarung abgeleiteten ohne Werth zu sein und es liegt die Vermuthung nahe, dass *R. Aucheri*, *R. Elbrusensis* und *R. Pichleri* nur Formen einer einzigen Art sind.

12. ***Ranunculus cicutarius*** Schldl. Anim. adv. I. p. 25. t. 4. fig. 2. (1819).

Ad Kudrun in collibus arenosis. (22. IV.)

13. ***Ranunculus brachylobus*** Boiss. et Hohenack. Diagn. Ser. I. f. 8. p. 6. (1842).

In parte septentrionali summi aditus ad Tusirkan. (27. VI.)

14. ***Ranunculus cassius*** Boiss. in Ann. sc. nat. sér. 2. XVI. p. 354. (1841), Fl. Or. I. p. 48. (1867).

In humidissimis in monte prope Jalpan. (20. VI.)

15. ***Ranunculus villosus*** DC. Syst. I. p. I. p. 283. (1818).

Ad Pirebazar. (23. IV.)

Wird von Boiss. Fl. Or. I. p. 49 mit Unrecht als β *Persicus* zu *R. Constantinopolitanus* D'Urv. gezogen und zwar darum, weil letztere Art nicht abstehende, sondern zurückgeschlagene Kelchblätter hat, also in dem Hauptmerkmale unterschieden ist.

16. ***Ranunculus Constantinopolitanus*** D'Urv. Enum. pl. ins. Archip. et Eux. p. 61. (1821).

In humidis ad Kaebuterchan, versus Hamadan (12. V.) et ad Hamadan. (20. V.)

17. ***Ranunculus sceleratus*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 551. (1753).

Var. ***subglobosus*** Freyn (n. var.)

In fossis humilis ad Rescht. (20. IV.)

Durch den kugeligen, bis eiförmigen Fruchtstand vom Typus unterschieden.

18. ***Ranunculus ophioglossifolius*** Vill. Hist. pl. Dauph. III. p. 731. t. XLIX. (1789).

Ad fossas prope Rescht. (20. IV.)

19. ***Ranunculus marginatus*** D'Urv. Enum. p. 62. pl. ins. Archip. et Eux. p. 62. (1821).

In locis humidis ad Rescht. (20. IV.)

20. ***Ranunculus muricatus*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 780. (1762).

In humidis ad Rescht. (23. V.)

21. ***Ranunculus Pinardi*** Boiss. Diagn. Fl. Or. nov. Ser. 2. V. p. 10. (1856).

In locis umbrosis ad Kaman. (5. V.)

22. ***Ranunculus arvensis*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 780. (1762).

Var. ***brevispinus*** Freyn (n. sp.)

A *Ranunculo tuberculato* Kit. differt carpellorum spinis, elongatis, subulatis, a *R. arvensi* typico spinis multo brevioribus.

Prope Kaswin in locis udis inundatis.

Var. ***subspinosus*** Freyn (var. nov.)

Facies *R. reticulati* Schmitz et Regel; sed margo capellorum serie spinarum cinctus.

Ad Hamadan; ad Tschitschian.

23. ***Ceratocephalus falcatus*** Pers. Syn. I. p. 341. (1805).

α. ***vulgaris*** Boiss. Fl. Or. I. p. 58. (1867).

In vervactis argillosis ad Baku. (11. IV.)

β. ***exscapus*** Boiss. Fl. Or. I. p. 58. (1867).

Inter Tiflis et Baku. (1. IV.)

24. ***Ceratocephalus orthoceras*** DC. Syst. I. p. 231. (1818).

Var. ***glaber*** Freyn. (n. sp.)

Ad domos apud Manian. (13. V.)

Völlig kahl und hiedurch habituell sehr auffallend.

25. ***Ceratocephalus incurvus*** Stev. in Bull. soc. Mosc. XXI. p. 269. (1848).

Var. ***glabrescens*** Freyn (var. nov.)

In argilloso solo apud Kaswin. (4. IV.)

Im Alter verkohlend. — *C. incurvus* Stev. ist eine Mittelform zwischen *C falcatus* und *C. orthoceras*. Mit letzterem hat sie die ziemlich geraden Fruchtschnäbel, mit ersterem deren hackenförmige Spitze gemein.

26. ***Nigella Persica*** Boiss. in Ann. d. sc. nat. Sér. 2. XVI. p. 358. (1841).

Syn.: *N. oxypetala γ tenuifolia* Boiss. Fl. Or. I. p. 74. (1867).

In umbrosis declivibus ad Jalpan. (21. VI.)

27. ***Delphinium paradoxum*** Bunge Rel. Lehm. p. 186. (1851).

In arvis ad Kuschkek inter Hamadan et Teheran. (19. VI).

Die Auffindung dieser wirklich paradoxen Pflanze, welche nach Boissier's Flora Orientalis bisher nur in Turkestan gefunden wurde, ist in hohem Grade merkwürdig. Ich würde nicht gezögert haben, diese Pflanze als abnorme Bildung irgend einer anderen Art dieser Gattung (*D. Persicum* Boiss.?) anzusehen, wenn nicht gewichtige Bedenken einer solchen Auffassung entgegenstehen würden. Die vorliegenden (4) Individuen zeigen nämlich in ihrem Aussehen durchaus nichts, was auf eine Missbildung schliessen liesse. Sie sind kräftig entwickelt und entsprechen der von Boissier l. c. gegebenen Beschreibung vollständig, nur sind sie in weiter vorgeschrittenem Stadium, mit wohl entwickelten, theilweise sogar reifen Kapseln. Das Merkwürdigste besteht darin, dass die Blüthen nicht nur blumenblattlos sind, sondern dass auch ihre Stellung von der gewöhnlichen abweicht. Es entwickelt sich nämlich in den Achseln der Blüthen der ersten Serie (also zur Fruchtzeit) je eine neue Blüthe. Man könnte das Fehlen des Petalums nun ganz gut als im Zusammenhange mit dieser Erscheinung und somit als ohne specifischen Werth ansehen, wenn nicht Boissier eben im Gegensatze zu mir, junge Exemplare vorliegen gehabt und an denselben ebenfalls blumenblattlose Blüthen vorgefunden hätte. Diese Erwägung spricht also für den specifischen und systematischen Werth des *D. paradoxum*. Da reife Kapseln und Samen bisher unbekannt waren, so folgt hiemit deren Beschreibung. Sie ist 15—16^{mm} lang, schwach zurückgebogen, schmal cylindrisch, oberwärts in den einseitig in die Verlängerung der Rückennaht situirten Griffelrest plötzlich (quer) zugeschweift, im Übrigen stark nervig-runzelig, zerstreut und abstehend langhaarig. Die Samen sind ca. 1·5^{mm} hoch, 1^{mm} breit, schief, sphärisch-tetraëdrisch, schwarz und dicht mit reihenweise geordneten, zusammenfliessenden Papillen bedeckt.

28. ***Delphinium laxiflorum*** Freyn (n. sp.)

Canum, flexuosum. Caulis simplex vel inferne patenti-ramosus, cum ramis fere a basi laxe florigeris. Folia inferiora petiolata 3 secta, segmentis petiolulatis in lacinulas angustas obtusas 3 sectis, floralia sessilia, flori subaequilonga, 3 partita, laciniis lanceolatis, subacutis. Flores pallidi cum calcare sursum directo 2·5—2·7^{cm} longi, brevissime pedicellati; sepala glabrescentia, elliptica, pallide-roseo-violacea, linea lata, obscura notata; petalum lobo intermedio bifido, lateralibus deorsum directis breviori et multo angustiori, calcare petalo duplo longiori; capsula pedunculo erecto-patulo subaequilonga vel ea longiori, erecta, stricta, cylindrica, venosa, tomentosa et patule pilosa. Semina 1·5^{mm} longa, 1^{mm} diametro, squamosa, transverse angulosa.

β. ***hirtum.***

Caulis cum foliis plus minusve patenti-pilosus.

Prope Gussedje ad viam Teheranicam, in locis aridis, salsis.

Die vorliegenden Exemplare 6—30cm hoch, mit sehr lockeren Trauben. Die Blätter des Blüthenstandes so lang als die Blüthe, nur der Sporn über dieselbe hinausragend. Die Kapsel 13mm lang, oben plötzlich quer abgestutzt und von dem in der Verlängerung der Rückennaht situirten Griffeln erst kurz bespitzt.

Von den Verwandten unterscheidet sich *D. Stocksianum* Boiss. durch kleine, von den Blüthen vielmal überragte Blätter, andere Blüthenfarbe, kürzere Kapseln und durch Pedicellen, welche nur die halbe Länge der Kapsel erreichen. Näher verwandt ist *D. camptocarpum* Fisch. et Mey., welches jedoch schon durch zurückgebogene Fruchtstiele und demnach hängende Kapseln unterschieden ist, ausserdem hat es gekrümmte Kapseln und die Samen sind durch besonders lange Squamen ausgezeichnet. Möglich jedoch, dass die vorstehend beschriebene neue Art mit *D. camptocarpum β. Songoricum* Kar. und *γ. robustum* Bunge identisch st. Diese beiden Pflanzen betrachtet indess auch Boiss. Fl. Or. I. 77 für specifisch verschieden von *D. camptocarpum.*

29. ***Delphinium Persicum*** Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 2. XVI. p. 362. (1841).

Raro ad agrorum margines ad Hamadan. (17. V.)

Die vorliegenden Exemplare sind nicht angedrückt, sondern abstehend behaart. Sie bilden also eine Mittelform zur Var. *γ. Aucheri* Boiss. Fl. Or. I. p. 76., welche durch zottige Behaarung und ungetheilte Blätter des Blüthenstandes abweicht.

30. ***Delphinium Orientale*** J. Gay in Desm. Cat. Dord. p. 12. (1840).

Ad Tschitschiam ad viam Nehawendicam, in agris frumentariis prope Hamadan. (12. VII.)

31. ***Delphinium Hohenackeri*** Boiss. Fl. Or. I. p. 85. (1867).

Ad aggeres aquaeductuum ad Hamadan (28. VII.); in umbrosis locis ad Musellah (18. VII.); in declivibus montium prope Hamadan. (14. VII.)

32. ***Delphinium syncarpum*** Freyn (n. sp.)

Cinereo-glaucescens, breviter et glanduloso-hirtum, nanum, simplex, erectum, dense foliosum. Folia 3, ternatim decomposita, lacinulis oblongis, obtusiusculis, mucronatis, inferiora petiolata, superiora sessilia. Flores in apice caulis racemosi, approximati, albi; petalorum lateralium lamina elliptica, in unguem ea breviori attenuata; calcare descendente flore duplo longiori. Carpella iuvenilia basi connexa, hirta, uti videtur lanceolata.

Ad portum Moschdiser.

Ich sah nur ein einziges 17cm hohes Individuum, welches jedoch durch die an der Basis verwachsenen Carpellen, den senkrecht nach abwärts gerichteten Sporn und die weise Blüthenfarbe von allen Verwandten so durchgreifend verschieden ist, dass ein specieller Vergleich ganz überflüssig ist. Die Blüthen sind sammt Sporn 17mm lang, die seitlichen Petalen aussen kurzhaarig und daselbst mit einem grünen Rückenstreif (ähnlich wie bei *Ornithogalum*) gezeichnet. Die Staubfäden sind kahl.

33. ***Delphinium caerulescens*** Freyn (n. sp.)

Breviter pubescens, medio viscidum, glaucum, caerulescens, radice breviter tuberosa. Folia omnia petiolata, palmato-multipartita, laciniis linearibus, mucronatis.

Caulis flexuosus, parce ramosus, racemis laxis, multifloris, pedunculis fructiferis valde elongatis, arcuato-patulis, ad medium bibracteolatis. Flores pallide-coerulei, calcare in apice curvato gibbo, sepala breviter hirta subduplo superanti. Petala alba. superiora glabra, lateralia sepala excedentia. Carpellae venulosae, glabrae, cylindricae, in apice in mucronem abrupte angustatae.

In declivibus montium ad Jalpan. (20. VI.)

Mit *Delphinium tuberosum* Auch. nahe verwandt, jedoch verschieden durch kahle (nicht gewimperte), weisse und blaue, obere Petala, durch den die Sepalen fast um das Doppelte überragenden (nicht ihnen gleich langen) Sporn, sowie durch längliche, cylindrische (nicht eiförmige) Kapseln. Die so sehr verlängerten, bogigen Fruchtstiele hat *D. caerulescens* mit *D. tuberosum* gemein und sind beide Arten durch dieses Merkmal von allen verwandten leicht zu unterscheiden.

Die vorliegenden Exemplare von *D. caerulescens* sind 20—40^cm^ hoch, die Stengel sehr stark hin- und hergebogen, die Blüthen 17^mm^ lang, wovon auf den Sporn 10—11^mm^ kommen. Die Fruchtstiele erreichen bis 26^mm^, die Kapseln eine Länge von 10^mm^, der Griffel ist fein, dünn und überragt noch um 2—3^mm^ die Kapsel.

Papaveraceae.

1. ***Papaver bracteatum*** Lindl Collect. t. 23. (1831). — Boiss. Fl. Or. I. p. 107. (1875).

In declivibus montis Demawend haud procul a ponte fluvio Laar imposito. (3. VII.)

2. ***Papaver arenarium*** M.-B. Fl. Taur. Cauc. III. p. 364. (1819).

In glareosis ad Patschinar cum *Roemeria rhoeadiflora* Boiss. et *Papavere Apulo* Ten.

3. ***Papaver Apulum*** Ten. Fl. Nap. p. 305. t. 233. (1811). — Boiss. Fl. Or. I. p. 117. (1875).

In glareosis ad Patschinar cum *P. arenario* M. B. et *R. rhoeadiflora* Boiss.

4. ***Closterandra macrostoma*** Boiss. et Huet in Sched. pl. Huet sub *Papavere* ex Boiss. Fl. Or. I. p. 115. (1875)

In agris hordei prope Hamadan (17. VI., 6. VII.); in agris ad Tschitschian. (26. V.)

Cult. in hort. Univ. Vindob. 1883, 1884.

Die Gattung *Closterandra* wurde von Bélanger in Voy. aux Ind. Or. Bot. I. 1830—1840 auf einer der Tafeln aufgestellt und von Endlicher auf Grund der a. a. O. gegebenen Abbildung der *C. minor* diagnosticirt. Später wurde die Gattung wieder eingezogen und die Arten derselben unter *Papaver* eingereiht. Das reiche, von Pichler bei Hamadan gesammelte Material, sowie die im botanischen Garten während zweier Jahre aus Samen von dort (Hamadan) gezogenen Pflanzen bestimmen mich jedoch zur Wiederherstellung der Gattung, deren Hauptmerkmal die eigenthümliche Dehiscenz ist. Während bei *Papaver* der Discus stehen bleibt, und die Kapsel sich mit Poren unterhalb desselben öffnet, springt hier zur Zeit der Reife der Discus ab und legt die weite Mündung der Kapsel frei. Da die Gattungsdiagnose Endlicher's nur auf einer Abbildung fusst, gebe ich sie im Folgenden auf Grund der mir vorliegenden Pflanze rectificirt wieder.

Calyx diphyllus foliolis hispidis, caducis. Corollae petala 4, hypogyna, obovata, decidua. Stamina plurima, hypogyna; filamenta subulata vel clavata, antherae terminales, biloculares, ovatae, in latere longitudinaliter dehiscentes. Ovarium oblongo-obovatum, uniloculare. Ovula juxta placentas 5—8 intervalvulares. Stigmata 5—8, radiantia, super ovarii apicem disciformem deciduum adnato-sessilia. Capsula oblonga vel clavata, placentis semiseptiformibus, incomplete 5—8 locularis, disco stigmatifero, deciduo, in apice aperto, ore amplo, in margine obsolete 5—8 crenato.

Ausser *Closterandra macrostoma* Boiss. et Huet. gehört noch die schon erwähnte *C. minor* Bélang. (= *Papaver Belangeri* Boiss, Fl. Or. I, p. 117. (1875) hieher.

5. ***Roemeria dodecandra*** Forsk. Fl. Aegypt. p. 100. (1775) sub *Chelidonio.*

Syn.: *R. hybrida β. eriocarpa* DC. Syst. II. p. 93. (1821). — *R. Orientalis* Boiss. in Ann. sc. nat. Ser. 2. XVI. p. 274. (1841); Fl. Or. I. p. 118. (1875); *R. Schimperi* Presl Bot. Bemerk. p. 8. (1844).

Ad fluvium Schahrud prope Patschinar (27. IV.); in glareosis prope Mandjil. (26. IV.)

6. ***Roemeria rhoeadiflora*** Boiss. Diagn. plant. Or. nov. Ser. I. VI. p. 7. (1845), Fl. Or. I. p. 119. (1875).

In arenosis ad Patschinar (27. IV.); in ruderatis ad Kaswin (8. V.); in agris et ruderatis prope Hamadan (8. VI.); ad agrorum margines. (16. IV.)

7. ***Glaucium pulchrum*** Stapf (n. sp.).

Humile, glaucescens, e basi rosulatim foliata caules paucos, foliis breviores vel ea subaequantes, parce foliatos, unifloros edens, floribus violaceo-puniceis, magnis.

Caulis glaberrimus. Folia glaucescentia, parce papilloso-scabrida, petiolata, lyrato-pinnatifida vel rarius runcinata, ambitu obovato-oblonga, lobis versus basim decrescentibus vel patentibus vel infimis reversis, oblongis, basi lata et saepius decurrenti petiolo insidentibus, angulato-lobatis vel dentatis, terminali multo

maiore, trilobo; caulina consimilia, multo minora, sessilia, cordato-amplexicaulia. Sepala versus apicem parce papilloso-hirsuta. Petala bina, obovata, bina rotundato-obovata, obverse latiora, dilute violaceo-punicea, basi macula magna, atroviolacea ornata. Staminum filamenta lineari-filiformia, superne flava, inferne purpurascentia, in apice abrupte in mucronem attenuata, antherae lineares, filamentis aequilatae. Ovarium tantum in apice aculeolis paucis obsitum, caeterum laeve, glabrum, uniloculare, placentis binis, stigmate mitraeformi, lobis undulato-deflexis.

Plant. tot. 8—12^{cm} alt.	Petal. 4—4$^1/_2$^{cm} lg.; 2$^1/_4$—3^{cm}; resp. 4$^1/_2$—5^{cm} lt.
Fol. bas. 5—13^{cm} lg.; 2$^1/_2$—4$^1/_2$^{cm} (lt. mx.).	Stam. fil. 1$^1/_4$—1$^3/_4$^{cm} lg.
„ caul. intern. 3—5^{cm} lg.	„ anth. 3^{mm} lg.

In agris ad Rustemabad (23. IV.); in glareosis prope Patschinar.

8. ***Hypecoum pendulum*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 121. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 125. (1867).

Ad Tschitschian (29. V.); in vervactis ad Baku (14. IV.); in vinetis apud Tschitschian (28. V.); in solo argilloso ad Kaswin. (2. V.)

Fumariaceae.

1. ***Corydalis Persica*** Chmss. et Schlchtdl. in Linnaea I. p. 576. (1826). — Boiss. Fl. Or. I. p. 127. (1867).

Ad nives in montibus ad Kaswin (5. V.); in montibus ad Kaschan. (27. IV.)

2. ***Corydalis verticillaris*** DC. Syst. II. p. 114. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 127. (1867).

Ad nives in summo aditus ad Tusirkan in monte Elwend.

3. ***Fumaria asepala*** Boiss. Fl. Or. I. p. 135. (1867).

Var. ***compacta*** Hausskn. in Flora. XXXI. p. 461. (1873).

In itinere ad Dauletabad.

Die Sepalen sind in Form winziger, in ein scharfes Spitzchen endigender Schüppchen vorhanden.

4. ***Fumaria Vaillantii*** Lois. Not. p. 102. (1810). — Parl. in Giorn. bot. ital. t. I. p. 110. (1844). — Hamm. Mon. Fum. p. 15. (1857). — Boiss. Fl. Or. I. p. 135. (1867). — Hausskn. in Fl. XXXI. p. 441. (1873).

Inter Kaman et Kaswin. (5. V.)

5. ***Fumaria densiflora*** DC. Cat. hort. bot. Monspel. p. 113. (1813). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 106. (1842). — Haussknecht in Fl. XXXI. p. 507. (1873).

Syn.: *F. micrantha* Boiss. Fl. Or. I. p. 136. (1875) ex parte.

In segetibus et agrorum versuris prope Baku. (11. IV.)

Cruciferae.

1. ***Matthiola exigua*** Stapf (n. sp.).

Annua, nana, 5—10^{cm} alta, simplex vel rarius inferne parce ramosa, canescens, caule foliato, saepe valde abbreviatio et cito in spicam paucifloram abeunte, floribus livido-flavis.

Caulis dense pilis ramosis vestitus, canus. Folia infima 1—2$^1/_2$^{cm} longa, 1$^1/_2$—3^{cm} lata, lanceolato-spathulata, obtusa, integra, proxima 1$^1/_2$—3$^1/_2$ lg., 3—5^{mm} lt. lanceolata, repando- vel inciso-dentata, rarius obsolete lyrata, summa linearia, basi attenuata, integerrima, omnia pilis ramosis tomentello-canescentia. Calyx basi bisaccatus, sepalis adpressis, lineari-oblongis, obtusiusculis, albo-membranaceo-marginatis, canescenti-tomentellus, 1^{cm} lg. Corolla livido-flava vel purpurascens petalis lamina lanceolato-oblonga, obtusa, undulata, sensim in unguem brevissime exsertum attenuata, 2$^1/_2$^{cm} lg., 4—5^{mm} lt. Stamina maiora, calycis marginem aequantia. Germen dense pilis ramosis incano-velutinum, stigmate bicorni, cornubus sub anthesi brevibus, obtusis.

In deserto prope Hamadan. (17. V.)

Aus der Gruppe der *M. livida* Delil., aber durch ihre Kleinheit, die meist einfachen Stengel und relativ grossen Blüthen mit stumpfen, etwas breiteren Petalen und den Mangel an Drüsen hinlänglich verschieden.

2. ***Cardamine parviflora*** Linné Spec. plant. ed. II. p. 914. (1763). — Boiss. Fl. Or. I. p. 160. (1867).

   In pratis paludosis ad Kudrun. (22. IV.)

3. ***Cardamine hirsuta*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 655. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 160. (1867).

   In arenosis litoris ad Enzeli. (19. IV.)

4. ***Cardamine tenera*** Gmel. jun. ex C. A. Mey. Verz. Cauc.-Casp. Pfl. p. 179. (1831). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 163. (1867).

   In paludosis prope Pirebazar. (20. IV.)

5. ***Cardamine ochroleuca*** Stapf (n. sp.).

Herba perennis, 30—40^{cm} alta, basi radicans, stolonifera, alte foliis pinnatis obsita, in racemum primo corymbosum, densum, demum elongatum abeuns, floribus ochroleucis.

Caulis glaberrimus, sulcatus. Folia basalia pinnata, tri- ad sexjuga, petiolata, foliolis rotundis, vel rotundato-ovatis, integris vel obsolete lobatis vel angulato-trilobatis lobis acutis, omnibus sessilibus, sursum accrescentibus, terminali maiori, rotundo vel transverse latiori, integro vel angulato-dentato, basi interdum cordato, glabra vel subglabra; caulina breviter petiolata vel subsessilia, pinnata, foliolis ovatis, ellipticis oblongisve, integris, terminali obovato, plus minus distincte lobato-dentato vel subintegro; omnia pilis brevibus, rigidis pubescentia; illa stolonum longe petiolata, caeterum caulinis conformia sed iugis paucioribus et indumento densiore, interdum fere incano-velutina. Fol. bas. 5—8^{cm} long., lob. term. 9—14^{mm} long., 9—20^{mm} lat.; caul. interm. $3^1/_2$—$4^1/_2$^{cm} long., 16—21^{mm} lt.; stol. ad 8^{cm} long. petiol. $5^1/_2$^{cm} lg.

Pedicelli glabri, sub anthesi 8—10^{mm} longi, demum elongati, oblique erecti. Calyx basi bisaccatus, membranaceus, sepalis ovato-oblongis, in margine hyalinis, dorso plerumque virescentibus vel rubescentibus vel violascentibus, glabris, $4^1/_2$—5^{mm} longis. Corolla ochroleuca, petalis lamina obovato-elliptica, sensim in unguem brevem attenuata, circ. 8^{mm} longis, 4^{mm} latis. Stamina maiora ad latera glandulae valvaris, cochleariformis, patentis, parvae inserta, minora utrinque basi glandula placentaria, annuliformi, maiuscula circumcincta, antheris luteis. Siliqua (iunior) linearis, stylo brevissimo terminata, valvis nervis 3—4, tenuissimis, subparallelis, anastomasantibus percursis, seminibus uniseriatis, funiculis tenuibus.

In humidis montis Elwend supra Gendjnâme, 2700^{m}. (21. V.)

Diese schöne, durch blassgelbe Blüthen ausgezeichnete Art steht unserer *Cardamine amara* L. und noch mehr der orientalischen *C. uliginosa* M. B. nahe und vertritt auch zweifelsohne dieselben auf den feuchten Wiesen der höheren Regionen des Elwend. Sie unterscheidet sich von den genannten vorzüglich durch die Behaarung und die Blüthenfarbe.

6. ***Arabis auriculata*** Lam. Encycl. méth. I. p. 219. (1783). — Boiss. Fl. Or. I. p. 169. (1867).

   Ad Kaman prope Kaswin in arvis et ad muros; ad Rudbar, in solo arenoso. (24. IV.)

7. ***Arabis iuncea*** Stapf (n. sp.).

Herba 35—80^{cm} alta, e basi incrassata, dense foliosa stricte elata, iam inferne ramosa, superne plerumque ramosissima, ramis tenuibus, virgatis, parce foliatis vel plerumque nudis, in racemos iam sub anthesi valde laxas abeuntibus, glaucescens, glaberrima, floribus albidis vel pallide violaceis.

Caulis teres, glaber, pallidus, inferne incrassatus. Folia basalia longe petiolata, obovata, elliptica, obovato-oblonga vel lanceolata, obtusa, in petiolum attenuata, integra, carnosula, glauca, magnitudine valde varia, maxima ad 5—6^{cm} longa (c. petiolo), ad $1^1/_2$^{cm} lata, superiora ramealia, lineari-lanceolata, sessilia, caeterum conformia; illa surculorum elliptico-spathulata, obtuse dentata. Pedicelli sub anthesi calycibus multo breviores, vix 2^{mm} longi. Calyx basi bisaccatus, erectus, sepalis membranaceis, dorso plus minusve rubescentibus, anguste ovato-oblongis, 3—$3^1/_3$^{mm} longis. Corolla alba vel rosea vel pallide violacea, petalis lamina obovato-elliptica, obtusa, integra vel parce lateque crenata, in unguem latiusculum attenuata, circ. 8^{mm} longis, 3^{mm} latis. Stamina edentula, ima basi dilatata, maiora glandulis valvaribus vix deflexis, majusculis inserta, minora inter hasce glandulas versus ea semicirculariter emarginatas. Siliqua linearis, brevis 2^{cm} longa, 1^{mm} lata, subteres, demum

torulosa, glaberrima, valvae valde convexae, nervo medio prominente, recto aliisque venulis tenuibus percursae, tenuissime longitudinaliter striatae; septum enervium, tenuiter membranaceum; stylus brevissimus stigmate capitato terminatus; Semina uniseriata, oblonga.

In subhumidis declivium septentrionalium montis Elwend sub summis aditus ad Tusirkan. (27. VI.)

Arabis iuncea gehört nach dem Bau der Schoten in die Abtheilung *Cardaminopsis*, ist aber im Übrigen eine physiognomisch so ausgezeichnete, echte Steppenpflanze, dass sie innerhalb der Gattung *Arabis* einen eigenen Typus repräsentirt.

8. ***Nasurtium officinale*** R. Br. in Ait. Hort. Kew. ed. 2. IV. p. 110. (1812). — Boiss. Fl. Or. I. p. 178. (1867).

Ad fontes prope Hissar. (10. V.)

9. ***Erysimum repandum*** Linn. Amoen. acad. III. p. 415. (1756). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 191. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 189. (1867).

Ad aquaeductus prope Hamadan (8. VI.); in agris deserti prope Tiflis (2. IV.); prope Jelizabethpol (5. IV.); in agris relictis prope Baku. (10. IV.)

10. ***Erysimum uncinatifolium*** Boiss. et Bal. in Diagn. plant. Or. Ser. II. 5. p. 23. (1856). — Boiss. Fl. Or. I. p. 193. (1867).

In desertis prope Hissar. (10. V.)

11. ***Erysimum leptostylum*** DC. Syst. II. p. 194. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 196. (1867).

Syn.: *E. grandiflorum* M. B. Fl. Taur. Cauc. II. p. 117. (1808) excl. syn. III. p. 441. (1819) non Desf. Fl. Atl. II. p. 85. (ann. VIII. = 1800).

In agris prope Haydere. (6. VI.)

12. ***Drabopsis nuda*** Bélang. Voy. Ind. Or. Bot. I. ic. sine descr. nec tab. num. (post a. 1830. et ante 1840.) sub *Arabide*. — Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 2. XVII. p. 54. (1842).-

Syn.: *D. verna* C. Koch in Linn. XV. p. 253. (1841). — *Sisymbrium nudum* Boiss. Fl. Or. I. p. 214. (1867).

Sub saxis prope Kaman Kaswin (5. V.); in udis arenosis prope Gendjnâme. (21. V.)

Ich glaube die von C. Koch a. a. O. aufgestellte Gattung wegen des eigenthümlichen Baues des Samens aufrecht erhalten zu sollen. Sie würde dann, wie dies schon Boissier a. a. O. p. 215. andeutet, zwischen *Arabis* und *Sisymbrium* stehen, jedenfalls aber dem ganzen Habitus nach der Gattung *Arabis* weit näher kommen. Die Angabe C. Koch's, als wären die Samen in den Schoten 2—4reihig angeordnet, beruht offenbar auf einem Irrthum. Ich sah sie immer nur streng einreihig. Ebenso ist die Angabe „siliqua..... enervis“ nicht richtig, indem ausser einem Mittelnerv noch immer mehrere, in langgestreckten Maschen zusammenfliessende Secundärnerven von allerdings grosser Zartheit vorhanden sind.

13. ***Drabopsis Oronticum*** Stapf (n. sp.).

Herbula annua, gracilis, 3—10^{cm} alta, caule e basi ad racemum pauciflorum, primo congestum, tandem laxum aequaliter folioso, foliis viridibus, indivisis, floribus minutis, ochroleucis.

Caulis gracillimus, pilis stellatis hispidulus. Folia basalia et inferiora caulina, elliptica, obtusa, in petiolum, lamina paulo breviorem attenuata; caulina superiora sessilia, elliptico-lanceolata vel lanceolata, acuta, basi breviter auriculata, obsolete repando-denticulata, denticulis utrimque binis ternisve vel subnullis, omnia pilis stellato-ramosis, sparsis obsita. Pedicelli sub anthesi dimidia florum aequantes, stellato-hispiduli, tandem elongati. Calyx erectus, sepalis oblongis, obtusis, dorso viridibus, margine flavido-membranaceis, $1^1/_4$—$1^1/_2{}^{mm}$ longis. Corolla petalis ochroleucis, obovato-cuneatis, 2—$2^1/_4{}^{mm}$ longis. Stamina filamentis filiformibus, minora glandulis indistincte semiannularibus inserta. Siliqua (junior) linearis, indumento stellato-ramoso laxe vestita, stylo eius latitudinem non aequante, cylindrico terminata, valvis nervis pluribus (5—6), subparallelis, inter se et cum marginibus anastomasantibus, areolas longas paucas ambeuntibus, septo tenero, medio nervo tenui percurso, cellulis longitudinaliter seriatis, parietibus valde undulatis.

In summo aditus ad Käbuterchan. (14. V.)

14. ***Sisymbrium pumilum*** Steph. in Willd. Spec. pl. III. p. 507. (1800). — DC. Syst. II. p. 464. (1821). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 118. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 213. (1867).

In silvula quadam prope Jelizabethpol (3. IV.); in deserto inter Tiflis et Jelizabethpol (2. IV.); in deserto prope Jelizabethpol (5. IV.); in collibus ad Kura flumen; in collibus siccis prope Jelizabethpol (4. IV.); in declivibus apricis prope Tiflis. (29. III.)

15. ***Sisymbrium Sophia*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 659. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 216. (1867).

In ruderatis in urbe Kaswin. (6. V.)

16. ***Sisymbrium Pannonicum*** Jacq. Collect. I. p. 70. (1786), Ic. pl. rar. I. t. 123. (1786). — Boiss. Fl. Or. I. p. 217. (1867).

Ad agrorum margines prope Hamadan. (15. VI.)

17. ***Sisymbrium Irio*** Linné Spec. plant. ed. I. p. 659. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 217. (1867).

Ad vias prope Patschinar (27. IV.); in fossis ad commeatuum deversorium Algird. (1. IV.)

18. ***Sisymbrium runcinatum*** Lag. in DC. Syst. II. p. 478. (1821). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 182. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 220. (1867).

In agris prope Baku. (11. IV.)

19. ***Sisymbrium hastifolium*** Stapf (n. sp.).

Herba biennis (?), elata, 1—$1\frac{1}{4}$ᵐ alta, glaberrima, glaucescens, foliis petiolatis, lyratis vel hastatis alte obsita, superne ramosa, racemis demum valde elongatis, strictis, siliquis ex apice pedicellorum plus minus patentium subarcuato-erectis.

Caulis glaberrimus, inferne crassitie pennae anserinae, teres, tenuiter striatus, internodia foliis breviora. Folia membranacea, glaucescentia, omnia petiolata, inferiora lyrata, lobis lateralibus utrimque singulis vel binis lanceolatis vel triangulari-lanceolatis ovatisve, valde variis, plane distinctis vel inter se et cum intermedio plus minusve confluentibus, hocce multo maiore, deltoideo-ovato vel hastato-ovato, obtuso, inaequaliter repando-dentato; superiora in basin cuneatim attenuata, in triente inferiore utrimque in dentem lineari-lanceolatum producta, caeterum integra vel obsolete denticulata, deltoideo-lanceolata vel lanceolata, sursum angustiora, acuta. Pedicelli demum plus minus patentes, sub anthesi floribus paulo breviores. Calyx patulus sepalis anguste ellipticis, flavido-viridibus, margine membranaceis, 4^{mm} longis. Corolla flava, petalorum circa 7—8^{mm} longorum, $2\frac{1}{2}^{mm}$ latorum lamina obovata, integra, ungui aequilonga. Stamina filiformia, edentula, maiora vix 4^{mm}, minora 3^{mm} longa, glandulis annularibus inserta. Siliquae non plane maturae tenues, vix arcuatae valvis tandem paullo torulosis, glaberrimis, nervis tribus parallelis, rectis percursis, septo enervio, cellulis breviter linearibus, longitudinaliter seriatis, stylo cylindrico, diametro siliquae subduplo longiore terminata, $2\frac{1}{2}$—3^{cm} longa, $\frac{3}{4}$—1^{mm} lata. Semina pallide brunnea, oblonga.

Fol. interm. c. pet. ($1\frac{1}{2}$—2^{cm} lg.) 8—12^{cm} lg.	Ped. s. a. 5—6^{mm} lg.; tandem 6—7^{mm} lg.
lobo term. in medio 3—$3\frac{1}{2}^{mm}$ lt.	Racemus usque 40^{cm} lg.

In aggeribus aquaeductuum ad Hamadan. (28. VIII.)

S. hastifolium steht dem *S. brassicaeforme* C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. III. p. 129. (1831) sehr nahe. Conf. dessen Abb. bei Ledeb. Ic. pl. Fl. Ross. Alt. ill. t. 204. Von *S. decipiens* Bunge Rel. Lehm. p. 29. (1851) weicht es schon durch die viel kleineren Blüthen ab.

20. ***Malcolmia nana*** DC. Syst. II. p. 186. (1821) sub *Sisymbrio*. — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 181. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 222. (1867).

Syn.: *Sisymbrium binerve* C. A. Mey. Verz. Cauc.-Casp. Pfl. p. 189. (1831).

In arenosis litoris prope Enzeli. (19. IV.)

21. ***Malcolmia Africana*** Linné Spec. pl. ed. I. p. 663. (1753) sub *Hesperide*. — Rchb. Ic. Fl. Germ. II. t. LVII. f. 4371. (1837—38). — Boiss. Fl. Or. I. p. 223. (1867).

Syn.: *Turritis minor flore purpureo* Buxb. Cent. IV. p. 26. t. XLIV. (1733).

In agris prope Patschinar (27. IV.); in agris prope Baku (12. IV.); ad agrorum uberium margines et ad muros prope Baku (13. IV.); ad Jelizabethpol.

22. ***Malcolmia scorpioides*** Bunge Rel. Lehm. p. 27. (1851) sub *Dontostemone*. — Boiss. Fl. Or. I. p. 225. (1867).

Prope Machrau. (16. V.)

23. ***Malcolmia cornuta*** Pall. Reis. t. III tab. Mm. f. 1. A. (1776) sub *Erysimo*.

Syn.: *Hesperis rigida* Stev. in Catal. hort. Gorenk. a. 1808. p. 82. — M.-B. Fl. Taur. Cauc. II. p. 124. (1808). — *Sisymbrium rigidum* M. B. l. c. III. p. 439. (1819). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 183. (1842).

In colle arenoso supra Baku (12. IV.); inter Rustemabad et Rudbar. (23. IV.)

24. ***Hesperis Aladabadensis*** Stapf (n. sp.).

Herba perennis, e collo foliato ramosa, caulibus erectis vel ascendentibus, inferne ramulosis, superne in racemos longos, laxos abeuntibus, tota patule rigidiuscule villosa, corollis lividis, rarius lurido-purpureis, siliquis recurvo-patentibus, glaberrimis.

Caulis teres, pilis albis, plerumque parce ramosis, rigidiusculis patule villosus. Folia infima lanceolata, longe in petiolum attenuata, superiora breviora et pro longitudine sua latiora, sessilia, omnia repando-denticulata vel infima obsolete calloso-denticulata, acuta, utrimque pilis ramosis, raris, simplicibus intermixtis, brevibus vestita. Pedicellus calyce sub anthesi triplo et ultra brevior, demum elongatus. Calyx viridis, rarius rubescens villo basi parco, versus apicem densiore vestitus. Corollae petala unguibus calyci aequilongis, flavo-viridibus, sensim in laminam lividam, rarius purpurascentem, linearem, acutiusculam, undulatam abeuntibus. Siliquae primo patulae, demum deflexae, teretes, basi non attenuatae, glaberrimae.

Plant. 40—60^{cm} alt.	Pedic. 3—4^{mm} lg.
Fol. bas. 15—18^{cm} lg.; 15^{mm} lt.	Cal. 11—12^{mm} lg.
„ interm. 9—8^{cm} lg.; 13—18^{mm} lt.	Coroll. 23—25^{mm} lg.; 2—2$^{1}/_{2}$^{mm} lt.

In arvis prope Aladabad cum praecedente. Cult. in hort. bot. Univ. Vindob. 1884.

Der folgenden ausserordentlich ähnlich, besonders in schwächlichen, rothblüthigen Exemplaren; meist in allen Theilen, besonders aber in den Blüthen grösser und leicht an den stets vollständig kahlen Schoten zu erkennen.

25. ***Hesperis Meda*** Stapf (n. sp.).

Herba perennis ca. 50^{cm} alta, e collo crebre folioso ramosa, caulibus erectis, totis patule setoso-villosis, in racemos laxos, longos abeuntibus, corollis luride purpureis vel lividis, siliquis recurvis, incanis.

Caulis teres, pilis albis, aliis simplicibus, aliis parce ramosis, rigidiusculis patule setoso-villosus. Folia infima lanceolata, longe in petiolum attenuata, superiora breviora et pro longitudine sua latiora, sessilia, omnia repando-denticulata, acutiuscula, utrimque pilis, eis caulium conformibus, dense vestita. Pedicellus calyce sub anthesi duplo brevior, demum paullo elongatus. Calyx plerumque purpurascens, villo albo, brevi dense obtectus. Petala ungue longo, flavo-viridi, sensim in laminam luride purpuream vel lividam, linearem obtusam, plus minusve undulatam abeunte. Siliquae primo patulae, demum recurvae, teretes, in basin haud attenuatae, pilis bi- vel trifurcatis, albis, brevibus dense tomentellae.

Fol. inf. 9—11^{cm} lg.; 6—7^{mm} lt.	Pedic. s. anth. 2—3^{mm}.
„ sup. 6—7^{cm} lg.; 8—13^{mm} lt.	Cal. exp. 8^{mm}; Pet. 18^{mm}, vix 2^{mm} lt.

In arvis prope Alatabad. Cult. in hort. bot. Univ. Vindob.

Schliesst sich am nächsten der *H. Persica* Boiss. an, von welcher sie jedoch durch eine Reihe von Merkmalen verschieden ist, so durch die Form der Blätter, die weichere Behaarung, die Farbe der Blüthen, welche mehr ins Purpurne zieht und die dicht behaarten Schoten.

26. ***Sterigmostemum torulosum*** M. B. Fl. Taur.-Cauc. II. p. 121. (1808) sub *Cheirantho*.

Syn.: *St. incanum* M. B. Fl. Taur.-Cauc. III. p. 444. (1819). — *Sterigma torulosum* DC. Syst. II. p. 580. (1821). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 215. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 241. (1867).

In collibus ad Kura flumen prope Jelizabethpol (6. IV.); in saxosis prope Tiflis. (29. IV.)

27. ***Goldbachia torulosa*** DC. Syst. II. p. 577. (1821).

Syn.: *G. tetragona* Ledeb. in Ind. sem. h. Dorpat. a. 1822. p. 9., Fl. Ross. I. p. 215. (1842). — *G. laevigata β. ascendens* Boiss. Fl. Or. I. p. 243. (1867).

In aggeribus aquaeductus prope Hamadan (1. VI.); in aggeribus prope Kaswin (3. V.); in glarea rivulorum prope Patschinar. (27. IV.)

28. ***Aubrietia Elwendica*** Stapf (n. sp.).

Laxe caespitosa, caespitibus 5—10cm altis; rami annotini foliis albidis, emarcidis obsiti, superne ramulos hornotinos, abbreviatos, rarius elongatos at tunc plus minusve anfractos, canescenti-virides, mox in racemum, demum valde elongatum abeuntes edens, racemis flexuosis, octo- ad vigintifloris, siliquis longe pedicellatis, demum secundis; flores violacei.

Caulis pilis ramosis breviter patule hirtus. Folia obovata, obovato-elliptica vel elliptico-lanceolata, in petiolum laminae subaequilongum attenuata, acuta, utrimque dentibus binis, rarius ternis singulisve acute-angulatis et dentatis, rarissime integris, indumento stellato, ramoso canescentia.

Pedicelli sub anthesi floribus breviores vel infimi eis aequilongi, postea elongati, flexuosi, tandem ad unum latus curvati et rigidi, 8—10mm, infimi ad 15mm longi.

Calyx basi bisaccatus, canescens, 3—3½mm longus. Corolla petalis obovatis, obtusis, calyce duplo et ultra longioribus, primo albidis vel roseo suffusis, demum violaceis, circa 8mm longis, 3mm latis. Stamina maiora alis binis, ultra medium abrupte in unam angustam et apicem versus sensim attenuatam, aucta, minora ala simplici, paulo supra medium in dente obtuso, brevissimo producta: priora 5mm, posteriora 4½mm longa. Silicula obovato-oblonga, turgida, a latere vix compressa, stellato-incana, stylo duplo breviore terminata, circa 6mm longa.

Sub saxis ad Käbuterchan (14. V.)

A. Elwendica ist am nächsten mit *A. Kotschyi* Boiss. verwandt, unterscheidet sich aber von ihr durch spitze Blätter und eine andere Form der längeren Filamente.

29. ***Fibigia clypeata*** Linn. Spec. plant. ed. I. p. 651. sub *Alysso*. (1753). — Boiss. Flor. Or. I. p. 257. (1867).

Syn.: *Farsetia clypeata* Br. in Ait. Hort. Kew. ed. 2. IV. p. 96. (1812). — Bot. Mag. t. 3087. (1831). — Rchb. Ic. Fl. Germ. II. p. 92. t. XXIII. f. 4287. (1837—38).

In saxis supra Gendjnâme. (10. VI.)

30. ***Fibigia suffruticosa*** Vent. Pl. nouv. jard. Cels. t. 19. c. descr. (an VIII = 1800). — Boiss. Fl. Or. I. p. 259. (1867).

Syn.: *Farsetia suffruticosa* DC. Syst. II. p. 287. (1821). — *Brachypus asper* Ledeb. Fl. Ross. I. p. 133. (1842).

In rupibus prope Gendjnâme 2600m (21. V.), (10. VI.); in rupibus montis Elwend (6. VI.); in rupibus prope Schurab. (10. V.)

31. ***Clastopus vestitus*** Desv. Journ. de bot. III. p. 171. et 183. (1813) sub *Vesicaria*. — *Vesicaria vestita* Deless. Ic. sel. II. p. 11. t. XXXV. (1823). — Boiss. Fl. Or. I. p. 261. (1867).

In saxis in valle Yander prope Hamandan loc. class. (23. V.), in saxis montis Elwend prope Haydere 2600—3000m. (6. VI.)

32. ***Clastopus bicolor*** Stapf (n. sp.).

Perennis, e caespite denso ramorum brevium, vetustinorum foliis annotinis, emarcidis, densissime vestitorum caules foliatos, floriferos 4—10cm altos et vegetos valde abbreviatos edens, inflorescentia sub anthesi conferta, corymbosa, floribus eis *C. vestiti* minoribus, flavis, lamina basi purpurea; tota incana.

Caulis densissime stellato-lepidotus. Folia linearia vel lanceolata, versus basin longe attenuata, acutiuscula, eodem indumento ac caulis vestita, caulina intermedia 1½—2cm longa, 1—3mm lata, ramorum vegetorum

longiora, 2—$3^1/_2$ cm longa, 1—2 mm lata. Pedicelli sub anthesi oblique erecti vel erecti, 8—12 mm longi. Calyx basi aequalis, cylindricus, demum inflatus, saepe rubello-suffusus, 5—7 mm longus, sepalis oblongo-ellipticis, acutiusculis, membranaceo-marginatis, stellato-lepidotis et ramis pilorum elongatis, patentibus, plus minus brevissime villosus. Corolla petalis flavis, basi laminae obovato-cuneatae purpureis, 10—12 mm longa, 2—3 mm lata. Stamina maiora filamentis ala supra medium adnata, plus minus distincte in dentem truncatum abeunte auctis, circa $5^1/_2$ mm longis; minora filamentis ad medium alatis dente distincto, circa $4^1/_2$ mm longis. Germen ac stylus 3—$3^1/_2$ mm longus, dense stellato-lepidotus.

Ad Schurab 2000 m (11. V.), ad Schurab in montibus. (12. V.)

C. bicolor unterscheidet sich von *C. vestitus* Desv. durch ein geringeres Ausmass aller seiner Theile, meist noch schmälere Blätter und die am Grund purpurne Platte der Blumenblätter. Leider fehlen unter den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren die Früchte ganz.

33. ***Alyssum lanigerum*** DC. Syst. II. p. 308. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 269. (1867).

In planitie deserta prope Hissar (10. V.); in deserto salso prope Tschitschian et Zamanabad (28. V.); in valle Gader prope Hamadan (27. V.); in declivibus arenosis prope Gendjnâme 2600 m (21. V.); in deserto salso prope Tschitschian. (28. V.)

34. ***Alyssum dasycarpum*** Steph. in Willd. sp. III. p. 469. (1800). — Boiss. Fl. Or. I. p. 285. (1867).

Syn.: *Psilonema dasycarpum* C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. III. p. 51. (1831).

In tectis argilla stratis in urbe Kaswin. (3. V.)

35. ***Alyssum linifolium*** Steph. in Willd. Sp. t. III. p. 467. (1800). — Boiss. Fl. Or. I. p. 286. (1867).

Syn.: *Meniocus linifolius* DC. Syst. II. p. 325. (1821). — Deless. Ic. sel. II. t. 42. (1823). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 134. (1842).

In collibus ad Kura flumen prope Jelizabethpol. (5. IV.)

36. ***Alyssum desertorum*** Stapf.

Syn.: *A. minimum* Willd. sp. pl. III. p. 461. (1800) pro parte. — M. B. Fl. Taur. Cauc. II. p. 105. (1808) et al. auct. non Linné.

In collibus prope Baku (13. IV.); in deserto prope Jelizabethpol in consortio *A. linifolii* (5. IV.); inter Tiflis et Baku. (1. IV.)

Linné stellte in den Spec. pl. Ed. I. p. 651. (1753) ein *Alyssum minimum* auf, welches schon von De Candolle [Syst. II. p. 319. (1821)] als identisch mit der ebenfalls von Linné a. a. O. p. 652. aufgestellten *Clypeola maritima* erklärt wurde und in der That nach den von Linné angeführten Citaten aus Sauvages Meth. fol. und Boerhave Lugd. Bat. nichts Anderes sein kann. Daraus ergibt sich fürs erste, dass die von Linné mit *Alyssum minimum* und *Clypeola maritima* bezeichneten Pflanze den ersteren Namen zu führen hat, oder falls man sie von *Alyssum* trennen will, doch den Speciesnamen „*minimum*“ beibehält. Wir haben also: *Alyssum minimum* L. = *Koniga minima* L. (sub *Alysso*) = *Lobularia minima* L. (sub *Alysso*). Fürs zweite aber folgt daraus, dass für die Pflanze, welche gewöhnlich als *Alyssum minimum* Willd. non Linné bezeichnet wird, dieser Name aufgegeben werden muss. Willdenow zog a. a. O. offenbar zwei ganz verschiedene Pflanzen zusammen. Die Diagnose, sowie die Angabe „Sibiria. Georgi It. I. p. 224.“ weisen auf die orientalische, dem Steppengebiet angehörende und nur von den angeführten Standorten vorliegende Pflanze hin, während die Citate aus Linné, Hoffmann, Sauvages, Boerhave, Houttuy und die Worte: „Habitat in Hispania“ sich auf die mediterrane Pflanze, welche Linné offenbar allein gekannt und irrthümlich unter zwei Namen als *A. minimum* und *Clypeola maritima* beschrieben hat, beziehen. De Candolle führte a. a. O. p. 316., das orientalische, hier in Rede stehende *Alyssum* als *A. minimum* Willd. (excl. Linné syn.) auf und alle späteren Autoren folgten ihm. Nach meinen Ausführungen kann es aber nicht zweifelhaft sein, dass diese Pflanze neu zu benennen ist. Zu diesem Zwecke schlage ich den Namen *A. desertorum* vor. Es ist also *A. desertorum* Stapf = *A. minimum* Willd. (excl. syn. Linn. Sauv. Boerh. Houtt et patria, quoad Hisp.); *A. minimum* L. = *A. maritimum* DC. = *Clypeola maritima* L. = *Koniga maritima* L. (sub *Alysso*) = *Lobularia maritima* L. (sub *Alysso*).

37. ***Erophila brachycarpa*** Jord. Pug. pl. nov. p. 9. (1852).

In montanis supra Baku. (11. IV.)

38. ***Clypeola microcarpa*** Mor. in Diar. III. riun. scienz. Ital. n. 13. p. 7. (1841). — Boiss. Fl. Or. I. p. 308. (1867) ex parte?

Sub saxis prope Kaman (4. V.); in glareosis prope Rudbar (25. IV.), ad Kura flumen. (5. IV.)

39. ***Clypeola minima*** Stapf (n. sp.)

Herbula minima, 1—1·5cm alta, e basi parce ramosa, ramis brevissimis, racemulis axillaribus foliis superatis, floribus parvis, flavidis, siliculis ex apice pedicellorum arcuato dependentium erectis, tota indumento dense stellato-lepidota, albo-incana.

Caulis valde abbreviatus, pilis stellato-ramosis, adpressis densissime vestitus. Folia oblongo-lanceolata vel obovato-lanceolata vel obovata, obtusa, inferiora in petiolum attenuata, superiora sessilia, pro longitudine latiora, omnia plus minus erecta, indumento ei caulis conformi obsita, nervis teneris, medio prominulo excepto, non nisi luce transmissa visibilibus, intermedia 7—10mm longa, 3—4mm lata. Calyx sepalis ovato-ellipticis, obtusis, stellato-lepidotis, 1·5mm longis. Corolla petalis linearibus, supra basin paulo contractis, apice obtusis vel saepius retusis, flavidis, 1·6—1·8mm longa, vix 0·5mm lata. Stamina maiora filamentis appendicibus ad medium adnatis, in dentem liberum abeuntibus auctis, 1—1·2mm longa, minora appendicibus non nisi ima basi filamentis paulo longioribus adnatis, 1mm longa; glandulis subsphaericis, singulis in utroque latere staminum minorum. Silicula (immatura) elliptica, apice acutiuscula, stylo setulis totam superficiem dense vestientibus, scabris, vix capitatis, patulis paulo longiore, margine integro, 3mm longa, 2mm lata, stylo 1mm longo.

Ad Maehran, prov. Hamadan. (12. V.)

Unterscheidet sich von *C. dichotoma* Boiss., abgesehen von der Kleinheit der ganzen Pflanze, durch die flachen und nicht an der Spitze kapuzenförmigen Blätter, deren Gefässbündelstränge mit Ausnahme des mittleren ganz in das Blattparenchym eingebettet sind, sowie auch durch relativ kürzere, die Kelchblätter nur wenig überragende Petalen.

40. ***Camelina sativa*** Linné Spec. plant. ed. I. p. 641. (1753) sub *Myagro*.

Syn.: *C. silvestris* Wallr. Sched. crit. I. p. 347. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 311. (1867). — *C. sativa α. pilosa* DC. Syst. II. p. 516. (1821).

In vinetis ad Tschitschian (29. V.); Machran ad Hamadan (12. V.).

Linné unterschied l. c. eine Var. β des *Myagrum sativum*, welche er durch die Citate Bauh. Pin. 109. und *Camelina* s. *Myagrion* Dod. Pempt. 532. charakterisirte, während er zu der typischen Form Hort. Cliff. 328., Fl. Suec. 197., Roy. Lugd.-Bat. 330., Dalib. Fl. Paris. 193. und *Myagrum silvestre* Bauh. Pin. 109. citirt. Da die von ihm vorangestellte Diagnose „siliculis ovatis pedunculatis polyspermis„ so vage ist, dass sie für alle Arten von *Camelina* gelten kann, ist man bei Beantwortung der Frage, welche Pflanze Linné unter dem *M. sativum*, resp. der var. β verstand, ganz auf die Citate angewiesen. Was den Hort. Cliff. betrifft, so unterschied darin Linné bereits eine Var. α und eine var. β, davon entspricht die Var. α der Var. β der Spec. pl., die Var. β der typischen Form des *Myagrum sativum* der letzteren. In der Fl. Suec. zog er beide Varietäten zusammen, es ist daher auf dieselbe nicht weiter zu reflectiren. Ebenso verhält es sich mit den Citaten von Royen und von Dalibard. Da endlich die *Camelina* s. *Myagrion* Dod. Pempt. 532. zweifellos mit dem *Myagrum sativum* Bauh. Pin. 109. identisch ist, so bleibt nur dieses Citat für die Var. β der Spec. pl. und das „*Myagrum silvestre* Bauh. Pin. 109.“ für die typische Form zu berücksichtigen übrig. Aus Bauhin l. c. ergibt sich aber klar, dass das *Myagrum silvestre* = *Myagrum sativum* Linné f. typ. ist.

41. ***Thlaspi umbellatum*** Stev. in DC. Syst. II. p. 377. (1822). — Boiss. Fl. Or. I. p. 325. (1867).

Ad muros hortorum prope Enzeli. (19. V.)

42. ***Thlaspi perfoliatum*** Linné Spec. plant. ed. I. p. 646. — Boiss. Fl. Or. I. p. 325. (1867).

Ad deversorium commeatuum Algird. (1. IV.)

43. ***Brossardia papyracea*** Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 2. XVII. p. 184. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 336. (1867).

Ad rivulos frigidos ad Schuhbulag supra Mahnian-Karaghan. (11. V.)

44. ***Aethionema sagitatum*** DC. Syst. II. p. 387. (1821) sub *Hutchinsia.* — Deless. Ic. sel. II. p. 16. t. LIII. (1832). — Boiss. Fl. Or. I. p. 342. (1867).

In solo gypsaceo ad Schurab; 2000^{m} s. m. (11. V.)

45. ***Aethionema trinervium*** Boiss. et Hohenack. in Kotsch. Pl. Pers. bor. (1846). — Boiss. Fl. Or. I. p. 346. (1867).

In glareosis sub saxis adversus Gendjnâme. (19. V.)

46. ***Aethionema grandiflorum*** DC. Syst. II. p. 387. (1821).

Prope Mandjil. (26. IV.)

47. ***Aethionema cristatum*** DC. Syst. II. p. 560. (1831). — Boiss. Fl. Or. I. p. 352. (1867).

In montibus ad Hamadan (V.); in arvis relictis ad Dauletabad in prov. Hamadan (28. V.) (siliculae pleraeque uniloculares); in glareosis declivium montis Elwend (in planta e seminibus ibi collectis culta siliculae pleraeque biloculares); in declivibus aditus inter Kaswin et Zerschk. (5. V.)

58. ***Aethionema Arabicum*** Linn. Amoen. acad. IV. p. 278. (1759) sub *Iberide* excl. patr. Arabia.

Syn.: *Thlaspi humile, spica purpurea* Buxb. Cent. I. p. 2. t. II. f. I. (1728). — *Thlaspi Arabicum* M. B. Fl. Taur.-Cauc. III. p. 430. (1819). — *Thlaspi Buxbaumii* Fisch. in Hornem. Suppl. hort. bot. Hafn. p. 71. (1819). — *Aethionema Cappadocicum* Spr. Nov. prov. hort. Hall. et Berol. p. 3. (1819). — *Aethionema Buxbaumii* DC. Syst. II. p. 560. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 353. (1867).

In declivibus arenosis montis Elwend supra Gendjnâme (10. VI.); sub saxis ad Haydere (4. VI.); in solo arenoso ad Rudbar. (24. IV.)

59. ***Lepidium Chalepense*** Linn. Amoen. acad. IV. p. 321. (1759). — DC. Syst. II. p. 530. (1821). — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 203. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 357. (1867).

In graminosis ad agros prope Tschitschian. (29. V.)

60. ***Lepidium crassifolium*** Waldst. et Kit. Plant. rar. Hung. I. p. 4. t. IV. (1802). — Boiss. Fl. Or. I. p. 357. (1867).

In desertis salsis prope Tschitschian. (18. V.)

61. ***Lepidium latifolium*** Linn. Spec. plant. ed. I. p. 644. (1753) — Boiss. Fl. Or. I. p. 359. (1867).

In humidis ad aggeres prope Hamadan (1. u. 2. VII.), in paludosis prope Hamadan (23. VI.), ad aquaeductus prope Jalpan. (19. VI.)

62. ***Lepidium vesicarium*** Linné Spec. plant. ed. I. p. 643. (1753) — Boiss. Fl. Or. I. p. 361. (1867).

Ad Maehran (16. V.); copiosissime in muris et tectis in urbe Kaswin (3. V.); in saxis prope Tiflis (29. IV.) in arcis domuum in urbe Hamadan. (11. VI.)

63. ***Euclidium Syriacum*** Linné Spec. plant. ed. I. p. 895. (1753) sub *Anastatica.* — Boiss. Fl. Or. I. p. 368. (1867).

In agris prope Hamadan versus fin. Maji; ad domuum muros prope Zamadabad. (28. V.)

64. ***Neslia paniculata*** Linné Spec. plant. ed. I. p. 641. (1753) sub *Myagro.* — Boiss. Fl. Or. I. p. 371. (1867).

In agris prope Maehran. (12. V.)

Brassica Sectio ***Polakia*** Stapf (n. sp.)

Siliqua subcylindracea rostro nullo, valvis paulo convexis, nervo medio recto et nervulis lateralibus, anastomosantibus, tenuibus percursa, septo crasso. Calyx horizontaliter patens.

65. ***Brassica erucastroides*** Stapf (n. sp.)

Annua, 15—20^{cm} alta, subglabra vel inferne hirsuta, foliis runcinato-pinnatifidis plerisque basalibus, paucis caulinis, racemo ebracteato, floribus magnis, pallide ochroleucis, demum albis, sepalis horizontaliter patentibus.

Radix tenuis, albida, exilis. Caulis teres, glaberrimus vel raro inferne pilis sparsissimis, albis, patulis obsitus. Folia petiolata, inferiora 4—12^{cm} longa, $^3/_4$—$3^1/_2$^{cm} lata, runcinato-pinnatifida, ambitu lanceolata, lobis subreversis, oblique triangularibus vel oblongis, obsolete eroso- vel repando-denticulatis, summis confluentibus, intermedio paulo maiore, in nervo medio, parcius in parenchymate setuloso-hispida, margine ciliata; superiora et summa ramulos suffulcrantia, consimilia sed minora, lobis lateralibus angustioribus, demum linearibus, integris, intermedio hastato, obtuso, glabra vel subglabra. Pedicelli circ. 4^{mm} longi, sub anthesi patentes vel oblique-erecti, calycibus breviores. Calyx sepalis basi aequalibus oblongis, demum marginibus involutis ideoque angustis, obtusis, glaberrimis, horizontaliter patentibus, inferne saepe purpurascentibus, circ. 7^{mm} longis. Corolla petalis pallide ochroleucis, demum albis, lamina late obovata, integra, circ. 7^{mm} longa, 5—6^{mm} lata, in unguem angustissimum, calyci aequilongum attenuata, mox divergentibus. Siliqua iunior (maturam non vidi) erecto-patens, subcylindracea, valvis paulo convexis, erostrata, stylo brevi stigmate retuso coronato, glaberrima, valvarum nervis reticulatim anastomosantibus, areolas angustas, longas ambeuntibus, medio ceteris validiore; septo crasso, in transsectu 10—12 seriebus cellularum. Semina oblonga, uniseriata.

Crebra circa Patschinar. (27. IV.)

Eine durch grosse Blüthen mit horizontal abstehenden Kelchblättern schon habituell sehr ausgezeichnete Pflanze, welche ausserdem aber durch das auffallend dicke, aus 10—12 Zellenlagen bestehende Septum von allen Arten der Gattung *Brassica* (sens. lat.) abweicht. Die Form der Schoten, so weit sie aus jugendlichen Zuständen erkennbar ist und die der Samen erinnert sehr an *Erucastrum*, die Nervatur der Klappen an jene von *Brassica* (sens. strict.), die Blüthen sind fast die eines *Raphanus*, die Blätter wieder ähneln denjenigen kleiner Exemplare von *Sisymbrium Irio* oder *Erucastrum obtusangulum* (besonders der Abbildung des letzteren in Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. t. LXXXIX. f. 4429).

Will man nun überhaupt die Gattung *Erucastrum* neben *Brassica* aufrecht erhalten, so müsste man auch die Section *Polakia* derselben als eigene Gattung an die Seite stellen, consequenterweise aber auch noch die Gattung *Brassica* wenigstens in zwei Gattungen, nämlich *Melanosinapis* und *Brassica* zerlegen. Es scheint mir aber eine solche Zersplitterung weder in der Sache begründet, noch opportun zu sein, wesshalb ich sowohl *Erucastrum* als auch *Polakia* zu *Brassica* ziehe und als Sectionen an *Melanosinapis*, *Eubrassica* u. s. w. anreihe.

66. ***Isatis stenocarpa*** Stapf (n. sp.)

Annua, erecta, 35^{cm} alta, foliis lineari-lanceolatis, parce patule-pilosa, racemis suberectis, demum valde elongatis, fructibus pendulis, longis, angustis.

Caulis teres, inferne pilis albis, patulis obsitus. superne glaber. Folia infima, lanceolata, in petiolum attenuata, obtusa, repando-dentata; superiora lanceolata vel pleraque lineari-lanceolata, basi auriculata, auriculis brevibus, obtusis, repando-dentata; summa linearia, subintegra; omnia glabra vel pilis parcis, imprimis in margine, conspersa. Pedicelli floriferi oblique erecti, floribus $1^1/_2$—2 plo longiores, 5—6^{mm}, fructiferi reversi 12—15^{mm} longi, filiformes, in apice vix incrassati. Calyx sepalis oblongis, obtusis, 2^{mm} longis. Corolla petalis flavis, cuneato-linearibus, obtusis 3^{mm} longis, vix 1^{mm} latis. Silicula anguste cuneato-linearis, obtusa, infra loculum sensim attenuata, supra eum paullo obovato-dilatata, in faciebus subglabra vel plerumque tenuiter puberula, margine dense ciliata; loculus non vel vix alatus, anguste ellipticus, primo totus pilosus, demum linea media, prominula et striis marginantibus exceptis glabrescens. Silic. 20—23^{mm} longa, 8^{mm} lata; loculus 3^{mm} lg., $1^1/_2$^{mm} lt.

In glareosis rivulorum prope Patschinar. (27. IV.)

Der *I. Iberica* Stev. nahe stehend, aber durch längere und schmälere Schötchen verschieden.

67. ***Isatis Steveniana*** Trautv. in Mém sav. étr. acad. St. Pétersb. IV. p. 309. (1841).

Syn.: *I. latisiliqua* var. *β fructu glabro* Stev. in Mém. soc. nat. Mosc. III. p. 267. (1812).

Prope Mandjil. (26. IV.)

68. ***Crambe Orientalis*** Linné Spec. plant. ed. I. t. p. 671. (1753). — Jaub. et Spach Ic. plant. Or. V. p. 133. (1853—57). — Boiss. Fl. Or. I. p. 406. (1867).

Syn.: *Rapistrum Orientale, Acanthifolio* Buxb. Cent. V. App. n⁰. 30. (1740).

In agris deserti prope Zamanabad (27. V.); prope Kaswin (2. V.)

Sede incerta:

Orthorrhiza Stapf (gen. nov.).

Sepala basi aequalia. Petala lineari-cuneata. Siliqua linearis, elongata, plano-compressa, valvis duabus, subplanis, nervo medio validiore aliisque tenuioribus, anastomosantibus, percursis dehiscens, stylo distincto terminata, stigmatis lobis binis, erectis, demum arcte accumbentibus, septo hyalino, pergameno, enervio, transverse anguste areolato. Semina elliptico-rotundata, plano-compressa, alata, uniseriata; embryo exalbuminosus, rectus vel cotyledonibus accumbentibus, sed non se mutuo plane tegentibus, paulo ad latus flexis, radicula recta, ascendente cotyledonibus longiore.

69. ***Orthorrhiza Persica*** Stapf. (n. sp.)

Herba annua, 12—30^{cm} alta, simplex vel saepius e basi vel paulo ultra eam ramosa, subincano-viridis, in parte inferiore crebre foliosa, mox in racemos, demum valde elongatos, laxos abeuns, siliqua infima saepe folio suffulta, interdum praeterea et ramo intermisso a caeteris separata, omnibus stricte erectis, linearibus, latiusculis.

Caulis teres, pallidus, patule villosus et insuper pilis brevissimis scabridiusculus. Folia lanceolata, in petiolum attenuata vel superiora sessilia, summa linearia, acuta, repando-denticulata, vel subintegra, pilis simplicibus, patulis, longiusculis conspersa atque laxe ciliata, demum plus minusve glabrescentia, intermedia 4—5^{cm} longa, 4—6^{mm} lata. Pedicelli floribus multo breviores, demum incrassati, 3—4^{mm} longi. Calyx erectus, basi aequalis, sepalis anguste-oblongis, parce pilosis, 4^{mm} longis. Corolla alba, petalis lamina anguste lineari-cuneata, obtusa, 7—8^{mm} longis, vix 1^{mm} latis. Siliqua linearis, 5—6^{cm} longa, 3^{mm}lata, plano-compressa, scabrida, hirsuta vel glabrescens; valvae vix convexae, crassiusculae, subsuberosae, nervo medio validiore pluribusque tenuioribus, anastomosantibus percursae, inter et circum semina paullulo contractae ideoque subtorulosae; septum pergamenum, hyalinum, enervium, utrimque sub epidermate tenero strato duarum triumve serierum cellularum, transverse sitarum, angustissimarum longarumque munitum, intus parenchymate laxe fungoso; stylus latitudine siliquae eo paullo vel vix longior (3—4^{mm}), stigmate lobis ovatis, erectis, demum arcte accumbentibus. Semina uniseriata, elliptico-rotundata, plano-compressa, ala tenui circumcincta, 3^{mm} longa, $2^1/_2$^{mm} lata.

In aridis ad Maehran haud procul ab urbe Hamadan. (16. V.)

Bekanntlich besitzt unter allen Cruciferen nur die nordamerikanische Gattung *Leavenworthia* Torr. einen geraden Embryo. Insofern schliesst sich also *Orthorrhiza* derselben unmittelbar an. Die Form der Narben aber mit ihren aufgerichteten, stets sehr deutlichen Lappen hat sie mit gewissen *Matthiola*-Arten gemein, während die Form der Schoten zwischen denjenigen der *Matthiola* und *Cardamine* schwankt. Der Habitus ist anfangs derjenige einer *Malcolmia*, bekommt aber später durch die relativ grossen, steif aufrechten, platten Schoten einen abweichenden Charakter. Am ehesten ist die Gattung in die Nähe von *Matthiola* zu stellen.

Cappārideae.

1. ***Cleome ornithopodioides*** Linné Spec. plant. ed. I. p. 672. (1753).

Var. ***stipitata*** Boiss. Fl. Or. I. p. 411. (1867).

Syn.: *C. Iberica* DC. Prodr. I. p. 240. (1824). — *C. virgata* Stev. in DC. Prodr. I. p. 240. (1824). — *C. canescens* Stev. in DC. Prodr. I. p. 241. (1824). — *C. Steveniana* R. et Sch. Syst. veg. VII. p. 40. (1829).

In colle Musellah prope Hamadan. (18. VII.)

2. ***Buhsea trinervia*** DC. Prodr. I. p. 244. (1824) sub *Cadaba*. — *Cleome coluteoides* Boiss. Diagn. Sér. I. pl. Or. nov. p. 3. (1842). — *Buhsea coluteoides* Bung. in Delect. sem. hort. bot. Dorp. p. 3. (1859) et Linnaea XXX. p. 752. (1859). — Boiss. Fl. Or. I. p. 416. (1867).

In declivibus prope Zamanabad, (27. V.); floribus vinoso-rubris, in siccis collibus prope Hamadan (8. VI.); floribus flavis, rubro-venosis; ad vias prope Mandjil.

Violaceae.

1. ***Viola hirta*** Linné Spec. plant. ed. I. p. 934. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 456. (1867).

In silvulis inter Tiflis et Baku (Transcauc.) (3. IV.)

2. ***Viola silvatica*** Fries Fl. Hall. p. 46. (1817 et 1818) ex Fries Nov. fl. Suec. ed. 2. p. 272 pro *V. canina* β.

Syn.: *V. silvestris* Koch Syn. ed. 1. p. 84. (1837) non Lam. — Rchb. Ic. III. f. 4503. (1838—1839). — Boiss. Fl. Or. I. p. 459. (1867).

Ad fossas ad Pirebazar. (19. IV.)

3. ***Viola Kitaibeliana*** Schult. Syst. veg. V. p. 383. (1819).

Syn.: *V. parviflora* Kit. in litt. ad Schult. ex hoc l. c. non Linn. Suppl. p. 386. — *V. tricolor* δ *Kitaibeliana* Boiss. Fl. Or. I. p. 465. (1867).

In declivibus apricis ad Tiflis (29. III.)

4. ***Viola appendiculata*** DC. Prodr. I. p. 303. (1824) sub *V. tricolor* ζ.

Syn.: *V. occulta* Lehm. in Ind. sem. hort. Hamb. p. 9. (1829). — Boiss. Fl. Or. I. p. 467. (1867).

In aggeribus prope Kaswin. (3. V.)

5. ***Viola brachyantha*** Stapf. (sp. n.)

Annua, e basi plures caules ascendentes vel erectos, subsimplices edens, tota, pedunculis et floribus exceptis, pilis brevissimis puberula, interdum fere cinerascens.

Folia infima mox emarcescentia, rosulam formantia, parva, longe petiolata, rotundato-spatulata, subintegra, caulina petiolo aequilonga, oblongo-lanceolata, rarius oblonga vel ovata, obtusiuscula, subintegra vel obsolete et pauci-crenata, stipulis pinnatifida, lacinia media folii pedunculo maiori, oblongo-lanceolata vel lineari-lanceolata, lateralibus paucis (utroque 1—2, rarius 3) linearibus, omnibus integris vel media interdum subintegra. Pedunculi folia duplo superantes, recti vel saepius apice curvati, bracteis in curvatura vel infra eam sitis, interdum amplius distantibus, lanceolatis, acuminatis, basi una vel duabus ciliis glanduliferis ornatis. Sepala lanceolata, acuta ciliata, caeterum glabra appendice ovato, obtusiusculo triplo maiora. Petala lutea, calycem superantia, late ovata, obtusissima, inferum late cuneato-truncatum, obsolete retusum vel crenulatum, striis saturate-aureis, brevibus, nonnullis ornata vel destituta, calcare ampliore, leniter incurvato, obtuso, saepe coerulescente calycis appendices paullo superante. Capsula glabra, oblongo-ovata sepalis paullo brevior, valvis dorso obtuso carinatis, acuminatis.

In apricis declivibus prope Rustemabad. (23. IV.)

Wiewohl sich aus dem vorliegenden Materiale nicht sicher entnehmen lässt, ob man es mit einer neuen Art oder blos mit einer Standortsvarietät oder Entwicklungsform der *Viola arvensis* Murr. zu thun hat, so habe ich es doch vorgezogen, sie neu zu benennen und zu beschreiben, um darauf aufmerksam zu machen. Sie steht einerseits der *V. arvensis* var. *Kitaibeliana* nahe, unterscheidet sich aber durch den kräftigeren Habitus und grössere Blüthen, andererseits der *V. agrestis* Jord., von welcher sie durch die charakteristischen länglich-lanzettlichen, stumpfen, fast ganzrandigen Blätter, die kurzen Blüthen, den etwas längeren Sporn und andere Färbung der Petalen abweicht.

Cistineae.

1. ***Helianthemum ledifolium*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 527. (1753) sub *Cisto*. — Willk. Ic. et descr. II. p. 85. t. CXXI. (1856). — *Cistus Niloticus* L. Mant. p. 246. (1771). — *Helianthemum Niloticum* Pers. Syn. pl. II. p. 75. (1807). — Boiss. Fl. Or. I. f. 4. p. 441. (1867).

In arenosis in monte Elwend prope Haydere. (6. VI.)

2. ***Helianthemum salicifolium*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 527. (1753) sub *Cisto*. — Ledeb. Fl. Ross. I. p. 239. (1842). — Willk. Ic. et descr. II. p. 89. t. CXXIII. A. (1856). — Boiss. Fl. Or. I. p. 441. (1867).

In siccis locis et declivibus in monte humili prope Baku. (13. IV.)

Hypericineae.

1. ***Hypericum scabrum*** Linné Amoen. acad. IV. p. 287. (1759). — Boiss. Fl. Or. I. p. 796. (1867)

Syn.: *H. asperum* Ledeb. Ic. pl. Ross. Alt. I. p. 6. t. XVII. (1829), Fl. Alt. III. p. 366. (1831) (f. fol. acutis).

Var. *hyssopifolium* Spach Hist. nat. des vég. V. p. 380. (1836) pro spec. — Boiss. l. c.

In monte prope Käbuterchan (14. V.); supra Ah ad moutem Demawend (1. VII.); inter saxa versus ripam prope Gendjnâme ad Hamadan (19. V.); in siccis arvis prope Haydere (4. VI.); in medio montis Elwend 2000—2600^{m} ad Haydere. (6. VI.)

2. ***Hypericum hirtellum*** Spach Hist. nat. des vég. V. p. 377. (1836) sub *Drosanthe.* — Jaub. et Spach Ill. pl. Or. I. p. 69. t. 35 sub *Drosanthe* (1842—43). — Boiss. Fl. Or. I. p. 798. (1867).

In sicco colle ad Schawerin prope Hamadan. (12. VI.)

3. ***Hypericum thymbraefolium*** Boiss. et Noë Diagn. Ser. 2. I. p. 107. (1854). — Boiss. Fl. Or. I. p. 802. (1867).

In siccis ad Haydere prope Hamadan. (7. VII.)

4. ***Hypericum helianthemoides*** Spach Hist. nat. des vés. V. p. 379. (1836) sub *Drosanthe.* — Boiss. Flor. Or. I. p. 804. (1867).

In montibus ad Jalpan. (20. VI.)

5. ***Hypericum perforatum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 785. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 809. (1867).

Ad portum Moschdiser ad mare Hyrcanum. (7. VII.)

Tamariscineae.

1. ***Reaumuria squarrosa*** Jaub. et Spach Ill. pl. Or. III. t. 247. (1847—50). — Boiss. Fl. Or. I. p. 762. (1867).

Raro in vervactis ad Chanabad. (27. VIII.)

2. ***Tamarix Hohenackeri*** Bunge Tent. gen. Tamar. p. 44. (1852) — Boiss. Fl. Or. I. p. 771. (1867).

In angustiis ad Tschemerin. (18. VI.)

Die Sträusse stehen entweder einzeln und sind einfach, ungefähr 4—4$^{1}/_{2}$^{cm} lang, von einem ziemlich kurzen, mit sehr wenigen Schuppen besetzten Stiel gestützt, oder sie stehen zu mehreren, sind zusammengesetzt, 5—10^{cm} lang und haben einen langen (4—5^{cm}), mit zahlreichen, grünen Blättchen besetzten Stiel. Die Maasszahlen gelten speciell für die Zeit der Fruchtreife, da blühende Exemplare nicht vorliegen.

3. ***Tamarix Pallasii*** Desv. in Ann. sc. nat. Sér. 1. IV. p 349. (1817). — Bunge Tent. gen. Tamar. p. 49. (1852) pro parte. — Boiss. Fl. Or. I. p. 773. (1867).

Syn.: *T. gallica β. pycnostachys* Ledeb. Fl. Ross. II. p. 135. (1844—46) excl. plur. syn.

Ad ripas fluvii Kerau in montibus Elburs. (29. IX.)

Malvaceae.

1. ***Althaea hirsuta*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 687. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 824. (1867).

Ad arvorum margines prope Kudrun. (22. IV.)

2. ***Althaea ficifolia*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 687. (1753). Cav. Monad. diss. II. p. 92. t. XXXIII. f. 2. (1786). — Boiss. Fl. Or. I. p. 833. (1867).

In agris Gossypio consitis prope Tschemerin. (27. VIII.)

3. ***Abutilon Avicennae*** Gärtn. De fruct. et sem. pl. II. p. 251. t. 135. f. 1. (1791). — Boiss. Fl. Or. I. p. 836. (1867).

In humidis in silvis Mesanderan. (15. IX.)

4. ***Hibiscus Trionum*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 697. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 840. (1867).

In vinetis ad Tschemerin. (27. VIII.)

5. ***Alcea Tholozani*** Stapf (n. sp.).

Simplex vel parce ramosa, humilior in parte inferiore foliis longe petiolatis, patulis obsita, in racemum laxum floribus albis, magnis, breviter pedicellatis abeuns, tota plus minus pulverulenta vel glabrescens.

Caulis teres, glaber vel saepius pilis parvis, stellatis interdum paucis intermixtis, pulverulento-tomentellus. Folia longe petiolata, forma et magnitudine valde varia, inferiora rotundato-cordata, interdum obsolete lobata vel intermediis conformibus, hisce palmatim 5—7 lobatis partitisve, lobis obtusis, ovatis, oblongis vel obovato-oblongis, medio longiore, superiora profunde fissa lobis angustioribus, lineari-oblongis, summa hastata, omnia crenulato-dentata, pilis stellatis plus minus, praesertim subtus, adpresse tomentella. Pedicelli infimi calyci aequilongi, petiolo folii floralis superati, caeteri eo breviores. Stipulae mox emarcidae et saepius deciduae, ovatae plerumque ultra medium vel ad basin in 2—3 lobos fissae. Bracteolae 5—7, in involucrum calycis dimidium subaequans lobis triangularibus connatae. Calyx ad $^2/_3$ in lobos elongato-triangulares, acutos fissus, leniter elevatim striatus ac involucro pilis stellatis densissime, scabride tomentosus. Petala nivea, obovato-cordata, triplo calyce longiora, ungue flavido, ima basi flavo-viridi, margine barbato, medio glabro vel sparsim piloso. Achaenia 18—20, torum fere totum occultantia, dorso canaliculata, area semilunata ad marginem interiorem sita excepta, undique adpresse sericeo-pilosa, alis tenuiter transverse rugulosis. Semina dorso canaliculata, circa umbilicum puberula, caeterum glabra, laevia.

Caul. 25—30^{cm} alt.
Fol. inf. pet. 8—12^{cm} lg.; lam. saep. 4—6^{cm} lg., 6—8^{cm} lt.
Cal. 16—18^{mm} lg.; Pet. 4—4$^1/_2$^{mm} lg.; 3$^1/_2$—4^{mm} lt.
Achaen. 5—5$^1/_2$^{mm} alt.; 6—6$^1/_2$ lt.

In agris prope Hamadan (23. VI.), (14. VII), (20. VII.); in agris lente consitis ad Schawerin. (28. VI.)

Sehr nahe der *Alcea ficifolia* L. verwandt, aber durch die Farbe der Blüthen, die bei sämmtlichen zahlreichen Exemplaren genau dieselbe ist, durch einen etwas grösseren Hüllkelch, grössere, in einen schmäleren Nagel verlaufende Petalen, den Fruchtschildträger fast ganz bedeckende Früchte und beinahe ganz kahle Samen verschieden. Von *A. rugosa* Alef., mit welcher sie bezüglich des Verhältnisses zwischen Fruchtschildträger und Früchtchen übereinstimmt, ist sie durch die geringere Zahl der Früchte und deren seitliche Behaarung, sowie die Farbe der Blumenblätter verschieden.

6. ***Gossypium herbaceum*** Forsk.

Colitur ad Tschemerin. (25. VIII.)

Geraniaceae.

1. ***Biebersteinia multifida*** DC. Prodr. I. p. 708. (1824).

In arenosis declivibus saltus ad Zerschk prope Kaswin.

2. ***Erodium pulverulentum*** Cav. Monad. diss. V. p. 272. t. 125. (1788).

Ad Rustemabad-Rudbar. (23. IV.)

Die vorliegenden Pflanzen stimmen, abgesehen davon, dass die meisten etwas schwächer sind, mit der citirten Abbildung bis auf einen Punkt aufs vollständigste überein. Die Pflanze Cavanilles' ist nämlich reichblüthiger; 4—5 Blüthen auf einem pedicellum („radii subquinque vix pollicares"), während bei den persischen nur zwei, höchstens drei, oft aber auch nur eine vorhanden sind. Eine andere Differenz ist wohl nur scheinbar. Cavanilles sagt nämlich: „Fructus ut in congeneribus: aristae semipollicares", während sie hier 2—3″ lang sind. Cavanilles hat offenbar nur unreife Früchte gesehen. Er sagt: „V. floridum ultimo martio und bildet auch so die Pflanze ab.

3. ***Geranium tuberosum*** Linné Spec. plant. ed. 2. II. p. 953. (1763). — Boiss. Fl. Or. I. p. 872. (1867). (*G. t. α. genuinum.*)

Syn.: *G. radicatum* M. B. Fl. Taur. Cauc. III. p. 454. (1819). — *G. Libanoticum.* Schenk Pl. spec. p. 39. (1840).

In arvis prope Kaswin (forma major); in arvis montanis prope Kaman ad Kaswin (forma minor); ineunte Majo.

Boissier unterscheidet l. c. drei Varietäten, von welchen die zwei ersten: α) *genuinum* und β) *linearifolium* in Betracht kommen. Die Var. α) soll unterhalb der Gabelung keine Blätter, die Var. β) oft 1—2 haben; α)

hat tief fiederschnittige, β) wenig lappige oder kurzgesägte Blattzipfel; der Schnabel des Pistills der Var. α) ist bis zur Spitze kaum verdünnt, und rauhhaarig, der der Var. β) unterhalb der Narbe verengert, an der Spitze kahl. Die Exemplare von Kaswin haben nun öfters unterhalb der Gabelung ein oder zwei Blätter oder auch keines, stimmen aber sonst mit Var. α) überein. Jene von Kaman, die in Punkt 1 und 3 mit Var. α) übereinstimmen, haben nicht selten weniger getheilte Blattzipfel. Der Unterschied ist keinesfalls ein haltbarer. Die Pflanzen von Kaman gehören zweifelsohne dem Gebirge an.

Oxalideae.

1. ***Oxalis corniculata*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 435. (1753).

In muris ad Rescht. (19. IV.)

Linaceae.

1. ***Linum album*** Kotschy in Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. VI. p. 27. (1845). — Boiss. Fl. Or. I. p. 858. (1875).

Prope Zamanabad (27. V.); inter segetes et in sterilibus prope Haydere (15. VI.); ad Neveran inter Teheran et Hamadan. (17. VI.)

2. ***Linum Austriacum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 278. (1753). — Boiss. Fl. Or. III. p. 864. (1875).

In collibus ad Käbuterchan (14. V.); prope Mandjil (26. IV.)

Die Exemplare von Käbuterchan fallen durch deutlich kleinere Blüthen auf, stimmen aber im Übrigen mit der typischen Form vollkommen überein.

3. ***Linum macrosepalum*** Stapf. (n. sp.).

Perenne, e basi suffruticolasa ramosum, caulibus inferne albidis, superne ac folia glaucescens, glaberrimum, inflorescentia subcorymboso-cymosa flore axem pro ratione primariam terminante breviter pedicellato, ramulis longe superato, hisce alternantibus vel partim approximatis et tunc saepe dichasium trichasiumve simulantibus, nudis, in dichasium foliis binis suffultum, simplex vel inaequaliter iteratum abeuntibus, floribus albis, mediocribus, calyce corollae aequilongo.

Folia caulina crassiuscula, glauca, oblongo-linearia vel oblongo-lanceolata, acuta, angustissime cartilagineo-marginata, uninervia, infima et suprema minora et haecce praeterea longius in apicem attenuata, ramulorum vegetorum obverse-lanceolata, minora, acuta. Calycis sepala e basi ovata longe angusteque lanceolata, acuta, margine tenuiter albo-membranacea. Petala rotundata, in unguem brevem abrupte attenuata. Stigmata breviter cylindrico-oblonga.

Plant. tot. ca. 25^{cm} alt.	Cal. sep. $12-14^{mm}$ lg.; $3-4^{mm}$ lg.
Fol. interm. $2^1/_2-3^{cm}$ lg.; $5-6^{mm}$ lt.	Petal. $13-14^{mm}$ lg.; ca. 12^{mm} lt.

In arenosis ad Jalpan. (25. V.)

Die dem *Linum album* Kotschy verwandte Pflanze unterscheidet sich von allen Arten dieser Gruppe durch die langen Kelchblätter, von *L. album* speciell auch noch durch viel kleinere Blüthen.

4. ***Linum sterile*** Stapf. (n. sp.).

Perenne e basi indurata ramosum, caulibus elatis, virgatis, strictis, superne longe, rigide, subpatente ramulosis, glabrum, floribus maiusculis, pallide coeruleis, anthesi perfecta deciduis.

Folia inferiora linearia vel lineari-lanceolata, utrimque attenuata, acuta, superiora angustissime lanceolata, acutissima, omnia glaucescentia, uninervia. Pedicelli graciles, calycem duplo triplove superantes, post anthesin primo erecti, demum recurvi. Calycis sepala late elliptica, in apiculam brevem producta, basi nervis 3—5 prominulis instructa, margine albo-membranacea. Corollae petala calycem 3—4plo superantia, pallide coerulea. Stigmata breviter oblongo-cylindrica.

Plant. $50-60^{cm}$ alt.	Cal. sep. $4-4^1/_2{}^{mm}$ lg.; 3^{mm} lt.
Fol. interm. $2-3^{cm}$ lg.; $1^1/_2-2^1/_2{}^{mm}$ lt.	Coroll. petal. $1 \cdot 5^{cm}$ lg.

Ad agros prope Haydere. (15. VI.)

Aus der Gruppe des *Linum perenne* L., durch die langen, steifen, schief abstehenden, ruthenförmigen Äste und die durchaus unfruchtbaren Blüthen vor allen verwandten Arten ausgezeichnet.

Zygophyllaceae.

1. ***Tribulus terrestris*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 387. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 902. (1875).

   Ad muros dirutos prope Hamadan. (17. VI.)

2. ***Zygophyllum eurypterum*** Boiss. et Buhse Aufz. Trans.-Cauc. Pers. Pfl. p. 49. (1860). — Boiss. Fl. Or. I. p. 912. (1875).

   Copiose ad Mandjil. (26. IV.)

3. ***Zygophyllum Fabago*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 385. (1753) — Boiss. Fl. Or. I. p. 913. (1875).

   In desertis et ruderatis ad Hamadan (1. VI.), (3. VII.); ad domus urbis Hamadan. (11. VI.), (27. VII.)

4. ***Peganum Harmala*** Linné Spec. pl. ed. 1. I. p. 444. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 917. (1867).

   Copiosissime circa Hamadan. (3. VII.)

Rutaceae.

1. ***Haplophyllum acutifolium*** DC. Prodr. I. p. 711. (1824) sub *Ruta*. — Deless. Ic. sel. III. p. 26. t. 44. (1837). — Boiss. Fl. Or. I. p. 972. (1875).

   In collibus prope Jalpan (21. VI.) (flor.); in siccis prope Haydere (7. VII.) (fruct.); in arvis relictis inter Hamadan et Dauletabad (31. V.); ad Gussedje inter Hamadan et Teheran. (16. VI.)

Anacardiaceae.

1. ***Rhus Coriaria*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 265. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 4. (1867).

   Ad Gendjnâme; in vallis cujusdam locis fertilibus sub monte Elwend prope Hamadan.

Euphorbiaceae.

1. ***Euphorbia megalantha*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. f. VII. p. 95. (1846), in DC. Prodr. XV. 2. p. 111. (1866), Fl. Or. IV. p. 1093. (1879).

   Syn.: E. *Ispahanica* Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. VII. p. 91. (1846).

   In jugo Charson prope Kaswin. (28. IV.)

   Die Pichler'schen Exemplare stimmen vollständig mit der von Kotschy unter Nr. 276 und fast ebenso mit der unter Nr. 56 ausgegebenen Pflanze überein. Dagegen weicht die in Boiss. Ic. Euph. t. 59. abgebildete Pflanze habituell bedeutend von den genannten ab, so dass ich daraus, wie aus der in Fl. Or. l. c enthaltenen Diagnose geneigt bin zu schliessen, dass die *E. megalantha* der Fl. Or. zwei oder mehrere verschiedene Arten umfasst.

2. ***Euphorbia Bungei*** Boiss. in DC. Prodr. XV. p. 115. (1866), Ic. Euph. t. 65. (1866), Fl. Or. p. 1059. (1879).

   Secus callem versus Ask in monte Elburs. (11. IX.)

3. ***Euphorbia lanata*** Sieber in Spr. Syst. pl. III. p. 792. (1826). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 101. (1866), Ic. Euph. t. 53. (1866), Fl. Or. IV. p. 1092. (1879).

   Syn.: E. *Syriaca* Spr. Syst. pl. III. p. 792. (1826).

   In colle Musellah prope Hamadan. (12. VIII.), (18. VII.)

4. ***Euphorbia condylocarpa*** M. B. Fl. Taur. Cauc. I. p.377. (1808). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p.126. (1866).

   Syn.: E. *amplexicaulis* Ledeb. Fl. Ross. III. 2. p. 567. (1849—51).

   Ad Rudbar.

5. ***Euphorbia Helioscopia*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 459. (1753). — Ledeb. Fl. Ross. III. 2. p. 562. (1849—51). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 136. (1866), Fl. Or. IV. p. 1107. (1879).

   In fluvii arena prope Jelizabethpol. (5. IV.)

6. ***Euphorbia exigua*** Linné Amoen. acad. III. p. 118. (1756).

   Var. ***retusa*** Roth Fl. Germ. I. p. 205. (1788). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 139. (1866), Fl. Or. IV. p. 1110. (1879).

   Syn.: E. *retusa* Reichenb. Icon. Fl. Germ. V. t. 141. f. 4778. (1841).

   Ad Rudbar.

7. ***Euphorbia Peplus*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 456. (1753). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 141. (1866), Fl. Or. IV. p. 1112. (1879).

   In arena maris ad Enzeli. (19. IV.)

8. ***Euphorbia cheiradenia*** Boiss. et Hohen. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. XII. p. 112. (1853), Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 152. (1866), Fl. Or. IV. p. 1119. (1879).

   Ad arenosas fossas in faucibus supra Haydere (29. VI.); ad Zamanabad. (28. V.)

Die Exemplare von Zamanabad nähern sich in mancher Hinsicht der *E. bothryosperma* Boiss. et Kotschy. Die Stengelblätter sind schmäler, eiförmig-lanzettlich und nicht verkehrteiförmig. Die Drüsen sind meist zwischen den Hörnern ganzrandig und die Lappen des Cyathiums breit und kurz eiförmig, am Rande gezähnelt. Andererseits finden sich aber auch Drüsen, deren Rand kammförmig gefranst ist, und deren Lappen deutlich zweilappig sind. Zudem hat die Pflanze ganz die Farbe und das Colorit der typischen *C. cheiradenia* Boiss. et Hohen., so dass kein Zweifel über die Zugehörigkeit zu dieser herrschen kann, umsomehr, als die abweichenden Theile von anerkannter Variabilität sind.

9. ***Euphorbia Gerardiana*** Jacq. Fl. Austr. V. p. 17. t. 436. (1778). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 166. (1866), Fl. Or. IV. p. 1124. (1879).

   Syn.: E. *Cajogala* Ehrt. Beitr. II. p. 102. (1788). — *E. linariaefolia* Lam. Encycl. méth. II. p. 437. (1790).

   Copiose ad Hamadan. (20. VI.)

10. ***Euphorbia Esula*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 461. (1753). — Ledeb. Fl. Ross. III. 2. p. 574. (1849—51) — Boiss. in D.C. Prodr. XV. 2. p. 160. (1866), Fl. Or. VI. p. 1125. (3879).

    Ad vias prope Tiflis. (23. III.)

11. ***Euphorbia tinctoria*** Boiss. et Huet. Sched. ad pl. Or. (1853), Boiss. in DC. Prodr. XV. II. p. 166. (1866), Fl. Or IV. p. 1329. (1879).

    Syn.: E. *Noëana* Boiss. in Noë Plant. exs. — *E. macroclada* Boiss. Diagn. Pl. Or. nov. Ser. I. V. p. 21. (1844).

    In siccis prope Hamadan. (23. VI.)

12. ***Euphorbia Marschalliana*** Boiss. Diagn. Pl. Or. nov. Ser. I. VII. p. 91. (1846) exl. syn. in DC. Prodr. XV. 2. p. 174. (1866), Fl. Or. IV. p. 1135. (1879).

    Ad Zerschk supra Kaswin. (5. V.)

13. ***Euphorbia ornata*** Stapf (n. sp.).

Pluricaulis, ascendens, glabra, glauca, basi denudata, laxe cicatrosa, medio densius, superne laxius foliosa, umbella multiradiata, involucellis parvis, flavidis, cyathio alari, roseo vel purpureo.

Caulis minutissime puberulus, basi brunneus, superne flavo-viridis. Folia inferiora caulium annotinorum florigerorum lineari-lanceolata, versus apicem paullo dilatata, apiculata, uninervia vel interdum nervis duobus lateralibus obsoletis, margine scabriusculo, versus basin ciliato, glauca, saepius tenerrime rubescentia, supera obovato-lanceolata, acuta, flavo-viridia, umbellaria numerosa, obovata, mucronulata, umbellularum obovato-rotundata, mucronata, floralia parva, rhomboideo-rotundata, acuminata, flavida; folia ramorum hornotinorum inferiora iis caulium florigerorum infimis consimilia, sed minora, superiora lanceolata, acuta, versus apicem dilatata, laxiuscula. Umbella multiradiata, infra ramulis pluribus aucta, radiis longis, umbellulis breviter

bifidis. Cyathia lateralia flavida, alare roseum vel purpureum, extus glabra, intus hirta lobis acutis, integris, apice glabris, caeterum dense ciliata, glandulis transverse oblongis, cornutis vel obsolete et brevissime bicornutis, saturate cerinis. Ovarium ovatum, versus apicem attenuatum, glabrum, stylis ad medium connatis. Capsula.... semina....

Plant. 15—20^{cm} alt.
Fol. ram. flor. inf. 10—18^{mm} lg.; $2^{1}/_{2}$—$3^{1}/_{2}^{mm}$ lt. mx.
„ „ „ sup. 9—14^{mm} lg.; 3—6^{mm} lt. mx.
„ „ horn. med. 18—24^{mm} lg.; 4^{mm} lt.

Fol. umbellarum 8—11^{mm} lg.; 4—6^{mm} lt. mx.
„ umbellularum 4—$5^{1}/_{2}^{mm}$ lg.; $4^{1}/_{2}^{mm}$ lt. mx.
„ floral. $2^{1}/_{2}$—3^{mm} lg.; $4^{1}/_{2}^{mm}$ lt. mx.
Rad. prim. 2—$2^{1}/_{2}^{cm}$ lg.

Ad Scherifabad prope Hamadan (19. V.); in collibus prope Käbuterchan. (16. V.)

Erinnert im Habitus stark an *E. saxatilis* Jacq., doch sind die Dolden reichstrahliger, die Blätter spitz und die Döldchen kleiner. Die Stellung der Pflanze innerhalb der Section *Esula* ist bei dem Mangel an reifen Früchten kaum mit Sicherheit zu eruiren. Von *E. petrophila* C. A. Mey., welcher sich einige schwache Exemplare nähern, unterscheidet sie sich durch den im Allgemeinen kräftigeren Habitus, die zahlreichen Doldenstrahlen und die Döldchen selbst, von schmalblättrigen Formen der *E. tinctoria* Boiss. et Huet, wie sie im Herbar des Wiener Hofmuseums liegen, durch die noch schmäleren und kleineren Blätter, den Mangel des für jene charakteristischen Induments und andere Döldchen.

14. ***Euphorbia Elwendica*** Stapf (n. sp.).

E basi indurata pluricaulis, glabra, glauca, caulibus annotinis florigeris laxe foliosis, hornotinis brevibus, basi laxe et minute, superne dense foliatis, umbella longe radiata, flavo-viridi.

Caulis annotinus ima basi denudatus, cicatrosus, glaberrimus, hornotinus minute puberulus. Folia caulium annotinorum superne paullatim aucta, elliptica vel obovato-elliptica, inferiora obtusa, superiora acuta; umbellarum late obovata, apiculata, umbellularum rotundato-ovata, transverse latiora, mucronata, floralia e basi truncata vel subcordata late transverse-oblonga, mucronata; ramorum hornotinorum infima minima, superiora maiora, lineari-oblonga, acuta, basi ciliata. Umbella interdum infra ramis nonnullis aucta 4—5 radiata, radiis bifidis, radiolis involucellum longe excedentibus. Cyathia extus glabra, intus hirta, lobis retusis, ciliatis, glandulis cerinis, bicornutis, cornubus latitudine glandulae longioribus vel ei aequilongis, apice integris vel bi-, saepius trilobatis, inter cornua integris vel denticulis 1—3. Capsula glabra, ovato-oblonga valvis dorso rotundatis, margine angustissime alatis, stylis breviter coalitis. Semina transsecta triangularia, breviter ovato-oblonga, dorso carinata, ventro sulcata, tenuiter foveolata, caruncula late et breviter conica.

Fol. ram. ann. interm. 1—$1^{1}/_{2}^{cm}$ lg.; 4—7^{mm} lt. mx.
„ horn. sup. 5—8^{mm} lg.; 2—3^{mm} lt. mx.
„ umbellar. 7—14^{cm} lg.; 7—11^{mm} lt. mx.
„ umbellular. 5—7^{mm} lg.; 8—12^{mm} lt. mx.
„ floral. 4—5^{mm} lg.; 4—8^{mm} lt. mx.

Rad. fruct. 2—5^{mm} lg.
Radiol. 1—$1 \cdot 75^{mm}$ lt.
Caps. 5^{mm} lg.; basi $3^{1}/_{2}$—4^{mm} lt.
Sem. 3^{mm} lg.; 2—$2^{1}/_{2}^{mm}$ lt.

Diese *Euphorbia* ist in die nächste Nähe der *E. cheiradenia* Boiss. et Hohenack. und *E. botryosperma* Boiss. et Kotschy zu stellen, von welchen sie sich aber durch die kleinere Statur und eine Reihe weniger auffallender Merkmale unterscheidet. Von ersterer, welcher sie besonders nahe steht, weicht sie am ausgesprochensten durch die kürzeren, weniger tiefgrubigen, auf der Rücken- und Bauchseite anders gezeichneten Samen ab. Von *E. botryosperma* ist sie ausserdem durch Form und Colorit der Blätter und andere Drüsen am Cyathium verschieden.

15. ***Crozophora verbascifolia*** Willd. Spec. plant. IV. p. 539. (1805) sub *Crotone*. — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1141. (1879).

Syn.: *Croton villosus* Sibth. et Smith Prodr. Fl. Graec. II. p. 249. (1813). — *C. Hierosolymitana* Spreng. Syst. veg. pl. III. p. 850. (1826). — *C. Lieberi* Presl. Bot. Bem. p. 109. (1844).

Ad vias agrorum prope Hamadan (10. VII.); in colle Musellah prope Hamadan; ad agrorum margines prope Hamadan. (7. VII.)

16. ***Andrachne nummulariaefolia*** Stapf (n. sp.).

Tota glauca, laevis, e basi indurata caules numerosos, rigidos, simplices, virgatos vel patule ramosos prostratos edens, foliis versus apicem et in ramis cito diminuescentibus, floribus plerumque solitariis.

Caulis laevis, pruina detersili glaucus, teres. Folia inferiora pube tenerrima densa, tandem saepius evanescente obsita, caetera glabra, omnia petiolata, orbiculata, basi rotundata, obtusissima vel retusiuscula, carnosula. Stipulae membranaceae, albae, basi atro-purpureae, peltatae, late ovato-triangulares, acutae, irregulariter dentatae. Pedicelli calycem aequantes vel eo paulo longiores, fructiferi horizontaliter patentes. Flores masculi sepalis obovatis, obtusis vel apiculatis, albo-marginatis, petalis obovato-cuneatis, obtusis retusisve, calyci aequilongis; filamenta petalorum dimidium aequantia; disci glandulae bilobae, petalis duplo breviores; florum feminearum sepala obovato-rhomboidea, anguste albo-marginata, petala minima, anguste cuneato-linearia, apice truncata, sepalorum dimidio paulo breviora; disci glandulae late et breviter cuneatae, retusae vel subbilobae petalorum dimidio paulo longiores. Capsula parva, globosa, vix depressa, glabra. Semina angulata cuticula testae ex areolis hexagonis lineis stellatis, incrassatis, ornatis composita partim secedente et inde semine argenteo-punctato.

In vervactis prope Chanabad. (29. VIII.)

Im Wiener Hof-Herbar befindet sich in dem Umschlage, welcher die Exemplare mit der Bezeichnung „*Andrachne telephioides*“ enthält, auch eine von Aucher-Éloy gesammelte Pflanze, ohne dass die Etiquette des betreffenden Bogens einen Namen anführt. Auch der Standort ist nur im Allgemeinen angegeben: „in aridis Persiae“. Die Nummer darauf ist „1294“. Diese Pflanze, wenngleich mangelhaft erhalten, ist nun mit derjenigen von Chanabad identisch. Schon der Habitus sowie die Form der Blätter zeigen auf den ersten Blick, dass man es nicht mit *A. telephioides* zu thun hat. Dazu kommen noch eine Reihe anderer Unterschiede, welche sich bei genauer Untersuchung des reichen, von Pichler gesammelten Materiales herausstellten, die Behaarung der unteren Blätter, die etwas abweichende Form der Sepalen der weiblichen Blüthen und viel längeren Petalen dieser, die breitlappigen Drüsen der männlichen Blüthen, die kleinere, weniger depresse Kapsel und die kleineren Samen. Viel näher steht sie im Habitus der *A. rotundifolia* C. A. Mey. in Eichw. Pl. Casp.-Cauc. p. 18. t. XX. (1831—33), aber auch von dieser unterscheidet sie sich durch zum Theil dicht behaarte Blätter, die weissen, an der Anheftungsstelle dunkelpurpurnen und nicht einfärbig gelblichen Nebenblätter, die meist einzeln stehenden Blüthen und nicht zum wenigsten durch die Steifheit der Stengel.

17. ***Andrachne virescens*** Stapf (n. sp.).

E basi suffrutescente caules herbaceos, prostratos vel ascendentes simplices, rarius parce ramosos edens virescens, glaberrima, floribus parvis, binis vel ternis in axillis secus fere totum caulem.

Caulis teres, glaberrimus, laevis. Folia inferiora minora, omnia petiolata, elliptica vel rotundo-ovata, basi rotundata vel brevissime attenuata, apice obtusa, rarius obsolete apiculata, virescentia, carnosula, glaberrima. Stipulae niveae, basi atro purpureae, peltatae, triangulares, irregulariter dentatae. Pedicelli oblique erecti, calycem paulo superantes. Florum masculorum sepala obovata, albo-marginata, petala obovato-cuneata, sepalis paulo breviora, disci glandulae late cuneatae, bilobae, petalorum dimidium aequantes, florum femineorum sepala late-elliptica, obtusa, anguste albo-marginata, petala minima, anguste cuneato-linearia, vix glandulas superantia, haece fere quadratae, apice obsolete crenulatae. Capsula parva, subglobosa, paulo depressa. Semina angulata.

Caul. 10—12^{cm}. lg.
Fol. inf. 3—4^{mm} lg.; $2\frac{1}{2}$—3^{mm} lt. mx.; sup. 4—5^{cm} lg.; 4^{mm} lt.
Flor. ♂ sep. 1·8^{mm} lg.; 1·4—1·5^{mm} lt. mx.; pet. 1·4^{mm} lg.; 0·9—1·0^{mm} lt.; gland. disc. 0·6—0·7^{mm} lg.
Flor. ♀ sep. 2·0—2·3^{mm} lg.: 1·5—1·7^{mm} lt. mx.; pet. 1^{mm} lg.; disc. gland. 0·8—1^{mm} lg.
Caps. 1·9^{mm} lg.; 2·1—2·2^{mm} lt.

In itinere versus Mandjil. (26. X.)

Sehr nahe der *A. telephioides* verwandt, aber durch die stumpfen Blätter, die breit elliptischen und nicht eiförmigen Sepalen der weiblichen Blüthen, die anders geformten Drüsen und die kleineren Kapseln verschieden.

Hieher gehört auch die von Kotschy unter Nr. 49 in den Pl. Pers. bor. ausgegebene Pflanze mit der Bezeichnung „*A. telephioides* L. in agris prope Teheran (22. IV.) 1843."

18. ***Andrachne reflexa*** Stapf (sp. n.)

Fruticulosa, humilis, virescens, glabra, e collo brevissimo, crasso, lignoso fasciculum ramorum edens annotinis denudatis, induratis, hornotinis foliosis, herbaceis, simplicibus vel ramosis, floribus 2—3, tenuiter et imprimis fructiferis, longe pedicellatis, pedicellis demum reflexis.

Caulis glaber, laevissimus, vel ima basi papillis minimis, non nisi sub lente valida visibilibus obsitus, sed tactu vix scabridus. Folia inferiora obovato-spathulata, caetera elliptica, basi attenuata, petiolata, acuminata, uninervia, ramulorum minora, interdum minima. Stipulae peltatae, niveae, rotundatae vel rotundato-ovatae, toto ambitu lacerae, membranaceae. Pedicelli tenues, calyce 2—3plo longiores, fructiferi demum reflexi. Florum masculorum sepala obovato-oblonga, acuminata, albo-marginata, petala obovato-cuneata, obtusa retusave, disci glandulae bilobae, lobis crassiusculis, minute crenulatis, petalorum dimidium aequantes; florum feminerum sepala oblonga, obtusiuscula, anguste membranaceo-marginata, petala breviter cuneato-obovata, basi vel etiam medio violacea, parva, disci glandulae bilobae lobis obtusis, crassiusculis, petalorum dimidium subsuperantes, stigmatibus extus atro-violaceis. Capsula globosa, glabra, calycem excedens. Semina angulata.

Plant. 15—20^{cm} alt.
Fol. interm. 4—9^{mm} lg.; 3—5^{mm} lt. mx.; ramul. interm. vix 2^{mm} lt.
Pedic. fruct. c. 5^{mm} lg.

Flor. masc. sep. 2·3—$2·5^{mm}$ lg.; $1·3^{mm}$ lt.; pet. 1·9—$2·1^{mm}$ lg.; 1—$1·1^{mm}$ lt. mx.; disc. gland. 1—$1·2^{mm}$ lg.
„ fem. sep. $2·3^{mm}$ lg.; 1—$1·1^{mm}$ lt.; pet. 1—$1·1^{cm}$ lg.; $0·6^{mm}$ lt.; disc. gland. $0·9^{mm}$ lg.
Caps. $3·8^{mm}$ alt.; $3·8^{mm}$ lt.

In alto tumulo prope Tschitschian (27. V.); in rupestribus declivibus montium prope Jalpan. (25. V.)

Von *A. fruticulosa* Boiss. durch einen zarteren Habitus, glatte, einfache oder wenig verästelte, an der Basis nicht hin- und hergekrümmte, verworrene, oben reich beblätterte Zweige auf den ersten Blick zu unterscheiden.

Umbelliferae.

Auctoribus **O. Stapf** et **R. de Wettstein.**

1. ***Eryngium Noëanum*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. II. p. 73. (1856), Fl. Or. II. p. 824. (1872.)

In locis siccis lapidosis in montibus prope Hamadan. (4. VIII.)

2. ***Eryngium Orientale*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Elatum, gracile, inflorescentia anguste corymbosa, 40^{cm} altum. (Descriptio e specimine unico!)

Caulis elatus, simplex, glaberrimus, nitidus, imprimis in parte superiore cyaneus. Folia coriacea, glabra, imprimis in pagina inferiore, glauco-virentia, reticulato-venosa, inferiora ambitu orbiculata, trisecta, segmentis lateralibus ambitu obovatis, decurrentibus, tripartitis vel parce pinnatifidis, medio formam totius folii modo minore iterante, omnibus undique spinoso-dentatis; superiora forma inferiorum, sessilia, vaginata, semiamplexicaulia, segmentis angustioribus. Inflorescentia oligocephala, corymbosa, capitulis breviter pedunculatis in axillis foliorum superiorum aucta. Ramuli secundarii corymbi primarium superantes. Phylla involucri 6—9, plerumque 8, anguste lanceolata, rigida cum spinulis parvis alternantia, infra medium utrimque tenuiter unidentata, vel in parte inferiore parce setulosa, capitulo $1^1/_2$—2plo longiora. Paleae lanceolatae, calyce longiores. Dentes calycis 5, rigidi, breviter acuminati, virides, nervo medio, crasso, albo, tubus squamulis albis, densis obsitus. Petala cyanea, erecta, conniventia, lacinula longe infracta. Filamenta corolla multo longiora, cyanea. Fructus....

Caul. 36^{cm} alt.	Cap. diam. $15-20^{mm}$.
Fol. inf. incl. pet. 9^{cm} lg.	Phyll. invol. $15-21^{mm}$ lg.
Pedunc. cap. inf. $10-15^{mm}$ lg.	Dentes cal. ca. $2^1/_2{}^{mm}$; pet. 3^{mm} lg.

In locis siccis lapidosis in montibus prope Hamadan. (4. VIII.)

E. Orientale steht am nächsten dem in der mediterranen Flora, besonders in Spanien, Italien und Nord-Afrika vorkommenden *E. dilatatum* Lam., von dem es sich vor Allem durch den Blüthenstand und die viel kürzeren Involucralblätter unterscheidet.

BUNIOTRINIA Stapf et Wettstein (gen. nov.).

Flores omnes hermaphroditi. Calycis dentes obsoleti vel brevissimi. Petala obovata, oblonga, apicula obtusiuscula, inflexa, ob carinam leviter impressam subretusa. Fructus (iuniores) glabri, laeves, a latere paullo compressi, oblongi. Mericarpia iugis primariis prominentibus, obtusis, crassiusculis, lateralibus marginantibus, paullo validioribus, omnibus vittis perfossis, secundariis destitutis, valleculis vittis amplis, dorsalibus solitariis, commissuralibus utrinque 2—3 et tunc, imprimis exterioribus, tenuioribus. Stylopodia conica, depressa, margine undulato cincta. Semen angulato-teres.

Der Bau der Frucht ist bereits im unentwickelten Zustande so charakteristisch, dass wir nicht anstehen, daraufhin eine neue Gattung zu gründen. Der Umriss des Querschnittes der Frucht entspricht demjenigen gewisser Bunium-Früchte (z. B. *B. verticillatum*); auch die stark entwickelten Ölgänge in den Thälchen erinnern daran. Dagegen treten die Primärriefen mehr hervor, während die Secundärriefen ganz fehlen und die Thälchen daher flach sind; ferner sind die iugae primariae ebenfalls von Ölgängen, wenngleich von geringerem Lumen durchzogen, ähnlich wie bei *Trinia* und die Commissural-vittae stets in grösserer Zahl (meist 6) vorhanden. Die Gattung bildet daher das Verbindungsglied zwischen *Trinia* und *Bunium*.

3. ***Buniotrinia iuncea*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Herba elata, glabra, supra aphylla, divaricatim ramosa, ramis tenuibus, aphyllis, rectis iunceis.

Caulis teres, pallide virens vel rubellus, glaberrimus, in parte inferiore pruinosus, a medio alternatim vel in parte superiore opposite ramosus, ramis umbellas gerentibus, simplicibus, tenuibus, rectis, aphyllis. Folia radicalia...., infima glabra, longe vaginata, vagina lata, amplexicauli, striata, pruinosa, petiolo brevissimo vel subnullo, bipinnatisecta, segmentis primariis remotis, breviter petiolatis, ovato-lanceolatis, laciniis inciso-dentatis, crassiusculis; folia superiora ad vaginas magnas, membranaceas, amplexicaules, ovatas vel ovato-lanceolatas, extus pruinosas et ad laminas minimas, bipinnatisectas, paucilaciniatas reducta. Involucri et involucelli phylla nulla. Radii umbellae 3—6, unus alterve nonnunquam in ramum elongatum, umbellam gerentem excrescens. Umbellula radiis 5—10. Calycis dentes obsoleti vel brevissimi, tubus glaber. Petala flava, margine albo, tenui, glabra, obovata, apicula obtusiuscula introflexa.

Caul. ca. 40^{cm} alt.; ram. florif. $8-12^{cm}$ lg.	Rad. umb. $18-28^{cm}$; umbellul. $2-3^{cm}$ lg.
Fol. inf. ca. 5^{cm} lg.; $3-4^{cm}$ lt.; vag. fol. sup. $2-2^1/_2{}^{cm}$ lg.; $12-18^{mm}$ lt.	Pet. ca. 1^{cm} lg.

In rupestribus ad Jalpan (21. VI.)

4. ***Falcaria Rivini*** Host. Fl. Austr. I. p. 381. (1827). — Boiss. Fl. Or. II. p. 892. (1872).

Syn.: *Sium Falcaria* Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 252. (1753). — *Seseli Falcaria* Crantz Stirp. Austr. III. p. 95. (1868).

In vinetis prope Jalpan. (15. VII.)

5. ***Falcaria Persica*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Herba biennis, glaucescens, glabra, radice fasciculos foliorum sterilium et caules floriferos, ramosissimos edente, ramis inflorescentiae tenuibus. Facie omnino *F. Rivini* Host, sed inflorescentia plerumque densius et tenuius ramosa diversa.

Radix fusiformis in collo reliquiis foliorum squamata. Caulis elatus, teres, substriatus, glaber; a medio ramosissimo-corymbosus; ramis tenuibus, erecto-patentibus, strictis. Folia subcoriacea, radicalia longe petiolata, trisecta, segmentis trifidis, bifidis vel simplicibus, obovata-lanceolatis, medio petiolato, lamina decurrente, spinuloso-serrulata, margine saepe tumido, rarius folia radicalia complura, simplicia, obovato oblonga, basi subcordata. Folia caulina inferiora trisecta, segmentis bi — trisectis, laciniis lineari-lanceolatis, acutis, magis minusve tenuiter spinuloso-serrulatis, superiora diminuta, trisecta, segmentis simplicibus, lanceolatis, omnia vagina longa, albo-marginata instructa. Involucri et involucelli phylla 4—6, brevissima, albo-membranacea, unum alterumve multo longius, setaceum. Radii umbellae tenues, aequilongi, 6—10, umbellulae 9—12. Calyx breviter quinquedentatus tubo glabro. Petala alba, obovata, subplicata, lacinula obtusiuscula, inflexa. Fructus (immaturus) glaber, oblongo-linearis, pedicello brevior.

Plant. 30—80^{cm} alt.	Fol. caul. inf. lac. 35^{cm} lg., 3—5^{mm} lt., sup. 1—1$\frac{1}{2}^{cm}$ lg., 1—2^{mm} lt.
Fol. rad. pet. 10—12^{cm} lg., lam. 8—12^{cm} lg., 6—8^{mm} lt.; segm. 5—7^{cm} lg., 13—22^{mm} lt.	Rad. umbell. ca. 20^{mm} lg., ped. ca. 5^{mm} lg.

Ad agros circa Haydere prope Hamadan (1. VIII.); ad Hamadan. (28. VII.)

F. Persica steht der *F. Rivini* Host, der sie habituell überaus ähnelt, sehr nahe. Sie unterscheidet sich von derselben vor Allem durch die breiteren Abschnitte der Wurzelblätter, die viel kürzeren Hüllen und Hüllchen. Die Länge der ersteren beträgt bei *F. Rivini* circa 5—12^{mm}, während die der letzteren bei einer Länge von 3—7^{mm} häufig die Blüthenknospen überragen. Hüllen und Hüllchen bei *F. Persica* sind nie länger als 1$\frac{1}{2}$—3^{mm}, nur vereinzelte Blätter wachsen zuweilen zu der für *F. Rivini* angegebenen Länge aus.

Die Constanz der beiden oben angeführten Merkmale erwies sich auch an Exemplaren, die bei Hamadan im Jahre 1882 gesammelt, 1883 und 1884 im Wiener botanischen Garten cultivirt wurden.

CAROPODIUM Stapf et Wettstein (gen. nov.).

Flores omnes hermaphroditi vel solum exteriores, interiores steriles. Calycis dentes 5, brevissimi. Petala cordata cum lacinula accreta, inflexa. Fructus (iuniores) glabri, a latere subcompressi, lineares, clavati, basi attenuati, carpopodio longo, cavo, pellucido. Mericarpia concreta, teretiuscula, iugis primariis nullis, secundariis 4, obtusis, parum prominentibus. Iuga primaria evittata, secundaria vittis tenuibus solitariis. Vittae commissurales binae. Stylopodia conica, elongata. Styli incurvi, patentes, rigidi, indurati. Semen teres. — Herba perennis, radice fusiformi, petalis albis, exterioribus radiantibus.

Diese durch den Bau der Frucht sehr ausgezeichnete Gattung steht dem Genus *Carum* am nächsten, insbesondere den Arten mit verlängertem Stylopodium und bleibenden, erhärtenden Griffeln, wie bei *C. cornigerum* Boiss. et Hausskn., *C. Avromanum* Boiss. et Hausskn. und *C. Elwendia* Boiss. Durch die fehlenden iugae primariae und die ausgebildeten iugae secundariae, vor Allem aber durch die mächtige Entwicklung des Carpopodiums, ist die hieher gehörige Art von jenen leicht zu unterscheiden.

6. ***Caropodium meoides*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Herba perennis, humilis, glabra, foliis tenuissime tripinnatisectis, facie foliorum *Mei athamantici* Jacq., caule fere a basi ramoso, ramis crassiusculis, strictis, umbellas multifloras gerentibus.

Radix fusiformis collo reliquiis foliorum squamato vel nudo. Caulis crassus, pallidus, glaber, striatus, foliosus, divaricatim ramosus, ramis divergentibus, strictis, crassiusculis. Folia radicalia et inferiora caulinorum longe vaginato-petiolata, oblongo-lanceolata, tripinnata, segmentis primariis ovatis, remotis, sessilibus, laciniis tenuissime filiformibus, densissimis; superiora et summa tri — bipinnata, sessilia, vagina albo-membranaceo-marginata, omnia glaberrima. Involucri phylla 5—7, pinnata vel bipinnata, laciniis filiformibus, radii duplo vel triplo breviores. Involucelli phylla 3—5, filiformia, pinnata, rarius integra. Radii umbellae inaequales, 10—14, umbellulae 12—22. Calycis dentes brevissimi, tubus glaber. Petala alba, exteriora radiantia, cordata, lacinula inflexa, glabra. Pedicelli fructiferi imprimis basi incrassati in carpopodium transeuntes. Radii umbellae fructiferae crassi, rigidi, basi valde incrassati.

Plant. 15—25^{cm} alt.
Fol. rad. incl. pet 8—14^{cm} lg.; 12—22^{mm} lt.
Rad. umbell. 20—50^{mm} lg.; umbellul. 3—5^{mm} lg.
Pet. rad. 1$^1/_2$—2^{mm} lg.
Fruct. 8—10^{mm} lg.

In valle ad montem Elwend prope Gendjnâme. (19. V.)

7. ***Carum Elwendia*** Boiss. Fl. Or. II. p. 888. (1872).

Syn.: *Elwendia caroides* Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 3. I. p. 140. 1844).

In declivibus arenosis prope Hamadan (20. V.); in montibus prope Kaswin (5. V.)

8. ***Carum elegans*** Fenzl Pug. pl. nov Syr. p. 16. (1842).

Syn.: *C. elegans* Boiss. Fl. Or. II. p. 883. (1872) pro parte.

In agris prope Gendjnâme ad montem Elwend. (8. VI.)

9. ***Pimpinella affinis*** Ledeb. Fl. Ross. II. p. 257. (1844).

Syn.: *P. affinis* Boiss. Fl. Or. II. p. 868. (1872) pro parte.

In rupibus ad viam super montem Elburs prope Karu. (12. IX)

10. ***Pimpinella pseudotragium*** DC. Prodr. IV. p. 122. (1830).

Syn.: *P. tragium ε. pseudotragium* Boiss. Fl. Or. II. p. 872. (1872).

Ad rupes montis Elwend prope Hamadan. (22. VII.)

11. ***Pimpinella puberula*** DC. Prodr. IV. p. 109. (1830) sub *Ptychotide.* — Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 3. I. p. 129. (1844), Fl. Or. II. p. 866. (1872).

Ad portum Moschdiser ad mare Hyrcanum.

12. ***Reutera aurea*** DC. Prodr. IV. p. 120. (1830) sub *Pimpinella.* — Boiss. Fl. Or. II. p. 863. (1872).

Syn.: *Pimpinella ramosissima* DC. Prodr. IV. p. 120. (1830). — *Pimpinella flava* C. A. Mey. Verz. Pfl. Cauc.-Casp. Pfl. p. 122. (1831). — *Reutera flava* Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 2. I. p. 133. (1844).

In montibus prope Jalpan (20. VI.) (Specimina florifera); in locis siccis ad Jalpan prope Hamadan. (16. VII.) (Specimina fructifera).

13. ***Bupleurum cuspidatum*** Bunge Rel. Lehm. p. 299. (1851).

Syn.: *B. linearifolium* Boiss. Fl. Or. II. p. 849. (1872) pro parte. non DC. Prodr. IV. 131. (1830).

In declivibus lapidosis montis Elwend prope Hamadan. (22. VII.)

14. ***Seseli leucocoleum*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Planta perennis, humilis, caule fere a basi ramoso, umbellis magnis, multiradiatis, radiis longis, umbellulis parvis, petalis luteis.

Radix fusiformis collo fibroso. Caulis teres, profunde striatus vel subangulatus, fere a basi ramosus, in parte inferiore brevissime puberulus. Folia radicalia et caulina inferiora petiolata, vagina longe albo-membranaceo-marginata, glabra, ovato-oblonga, tripinnatisecta, segmentis primariis remotis, laciniis linearibus, obtusis; folia caulina superiora sessilia, vagina magna, membrana luteo-alba marginata, bipinnasecta, laciniis lanceolatis, acutiusculis. Involucri phylla nulla vel 2—4, ovata, albo-membranacea. Involucelli phylla 3—7, lanceolata, anguste marginata, pedicellis subaequilongis. Radii umbellae longi, inaequilongi, 7—18, umbellularum breves, 8—14. Calycis margo breviter quinquedentatus, tubus conicus, glaber. Petala in lacinulam inflexam coarctata, glabra, flava. Fructus....

Caul. 15—25^{cm} alt.
Fol. rad. pet. 2—4^{cm} lg.; lam. 5—8^{cm} lg., 2—4^{cm} lt.; lac. ca. 1^{mm} lt.
Umbell. rad. 4—11^{cm} lg.; umbell. 2—4^{mm}.
Petal. 1—1$^1/_2$^{mm} lg.; $^3/_4$—1^{mm} lt.

In locis rupestribus et vinetis prope Jalpan. (25. V.)

15. ***Athamantha hemisphaerica*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Herba perennis, humilis, glauca, pubescens, caespites densos formans, caule ramosissimo. Umbellae terminales in corymbum amplum dispositae umbellis ramulos valde elongatos terminantibus, quasi corymbum alterum formantibus, superatae.

Radix fusiformis collo fibroso. Caulis breviter pubescens, teres, substriatus, fere a basi ramosissimus, ramis divergentibus, rectis. Folia velutina, glauco-virentia, radicalia longe petiolata, ovato-trigona, bipinnatisecta, segmentis lanceolatis vel cuneato-lanceolatis, integris vel inciso-dentatis, folia caulina breviter petiolata vel subsessilia, summa pinnata, laciniis integris vel inciso-dentatis. Involucri et involucelli phylla 3—6, anguste lanceolata, acuta, velutina. Radii umbellae 11—25, subaequilongi, tenues, umbellulae 10—25-florae. Calycis margo breviter quinquedentatus, tubus dense albo-hirsutus. Petala alba, obovata, emarginata, in lacinulam inflexam coarctata, extus velutina, non radiantia. Fructus ovatus, apice subattenuatus, patule albo-hispidus. Mericarpia a dorso compressa, iugis primariis tenuibus, univittatis, valleculis latis, univittatis, vittis commissuralibus binis. Albumen semiteres.

Plant. 20—35^{cm} lg.
Fol. rad. pet. 4—8^{cm} lg.; lam. 6—10^{cm} lg., 4—6^{cm} lt.; lac. 2—4^{cm} lt.
Invol. phyll. 5—6^{mm} lg.; involucell. 3—5^{mm} lg.
Rad. umbell. 20—40^{mm} lg.; umbellul. flor. 3—5^{mm}, fructif. 6—8^{mm} lg.
Fruct. ca. 3$^1/_2$^{mm} lg.; 2$^1/_2$^{mm} lt.

In collibus siccis prope Jalpan (19. VI. Specimina florifera), (15. VII. Specimen fructiferum); in declivibus siccis prope Haydere. (29. VI.)

A. hemisphaerica ist am nächsten mit *A. Macedonica* L. verwandt, der sie in manchen Stücken ähnelt, doch unterscheidet sie sich leicht durch die reichen, getheilten Blätter mit schmäleren und anders geformten Blattzipfeln, durch die Form der Frucht, etc.

Der ihr ganz eigenthümliche und charakteristische Habitus erhielt sich auch an Exemplaren, die aus Samen, welche Dr. Polak aus Jalpan mitbrachte, 1883/84 im botanischen Garten zu Wien gezogen wurden. Die cultivirten Exemplare unterscheiden sich von den persischen blos durch etwas schwärzere Behaarung und die röthliche Färbung der Blumenblätter.

16. ***Athamantha grisea*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Planta annua, tota griseo-velutina, humilis, caulibus decumbentibus, ascendentibus, a basi ramosis, floribus albis. Radix annua. Caulis teres, substriatus, griseo-velutinus, a basi in ramos divergentes divisus. Folia radicalia et inferiora petiolata, velutina, cordato-orbicularia, trisecta, segmentis petiolatis, suborbicularibus, trisectis, laciniis cuneatis, apice inciso-dentatis, folia caulina superiora ejusdem formae, breviter petiolata, trisecta, segmento medio trisecto, petiolato, lateralibus bi- vel trisectis, subsessilibus, laciniis cuneatis, apice 2—4, inciso-dentatis. Pedunculi longi, tenues. Involucri phylla 4—6, lanceolata, acuta, albo-membranacea, velutina. Radii umbellae tenues, inaequilongi, 6—10, umbellulae 10—20. Involucelli phylla 6—9, lanceolata, velutina, margine late albo-membranaceo, pedicellis floriferis sublongioribus. Calycis margo brevissime quinquedentatus, tubus setuloso-hispidus setulis albis, clavaeformibus. Petala alba, obovata, in lacinulam inflexa, subcoarctata, extus velutina. Fructus ovatus, breviter setuloso-hispidus, setulis parvis, albis, clavaeformibus. Mericarpia iugis primariis quinque, aequalibus, univittatis, valleculis latis, univittatis. Vittae valleculares vittis subiugalibus multo maiores. Vittae commissurales binae, magnae.

Plant. ca. 15^{cm} alt.
Fol. rad. pet. 2—3^{cm} lg.; lam. ca. 2—3^{cm} lg., 2—3^{cm} lt.; lac. 3—5^{mm} lt.
Pedunc. 5—10^{cm} lg.; umbell. rad. 10—15^{mm} lg.
Fruct. ca. 2$^1/_2$^{mm} lg.

In vervactis prope Kuschkek inter Hamadan et Teheran. (19. VII.)

Athamantha grisea unterscheidet sich von allen übrigen Arten sehr bedeutend, insbesonders durch die jährige Wurzel, die Form der Blätter und die Art der Behaarung der Frucht.

17. ***Opopanax Persicum*** Boiss. Diagn. plant. Or. nov. Ser. 1. X. p. 36. (1849), Fl. Or. II. p. 1059. (1872).

In rupestribus prope Haydere. (4. VI.)

18. ***Pastinaca Polakii*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Radix.... Caulis teres, striatus, breviter crispule-pubescens, superne ramosus, ramis paucis, floriferis. Folia radicalia........, inferiora sessilia, vagina magna, amplexicauli, extus brevissime puberula, lamina ovato-oblonga, pinnatifida, circiter 5-iuga, segmentis ovato-lanceolatis, inciso-dentatis vel inferioribus pinnatisectis, laciniis inciso-dentatis, terminali elongata; folia superiora pinnata, 2—3-iuga, segmentis lanceolatis, saepe basi lobatis, vagina nimis aucta, ampla, amplexicauli; folia summa ad vaginam longam et lacinias 2—3 lanceolatas reducta. Umbellae longe pedunculatae. Involucri phylla nulla vel complura, minuta, lanceolata, involucelli phylla 3—7, parva, lanceolata, pedicellis multo breviora. Radii umbellae circa 20, glabri. Umbellulae 20—30 florae pedicellis tenuibus, glabriusculis. Calycis margo obsoletus, tubus puberulus. Petala lutea, subrotunda, in apicem inflexam attenuata, extus puberula. Fructus (iunior) a dorso plano-compressus, ellipsoideus vel obovatus, puberulus, margine angusto. Mericarpia iugis primariis tenuissimis, lateralibus remotis, omnibus evittatis, valleculis univittatis, vittis tenuibus. Vittae commissurales binae, maiores.

Caul. (in specim. unic.) ca. 25^{cm} alt.
Fol. inf. ca. 8^{cm} lg.; vag. fol. inf. $2^1/_2$^{cm} lg.; fol. summ. ca. 4^{cm} lg.

Rad. umbell. 2—4^{cm} lg.; pedic. florif. 3—4, fructif. 5—8^{mm} lg.

In agris prope Tschemerin inter Hamadan et Teheran. (18. VI.)

P. Polakii ist eine durch das Vorhandensein von Hüllen und Hüllchen, die Form der Blätter sowie die aussen flaumigen Kronenblätter sehr ausgezeichnete Art und unterscheidet sich durch die genannten Merkmale hinlänglich von allen anderen *Pastinaca*-Arten.

19. ***Pastinaca grisea*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Planta tota griseo-pubescens caulibus superne parce ramosis, erectis, floribus luteis.

Radix...... Caulis erectus, teres, striatus, breviter crispule-pubescens, superne parce ramosus, ramis longis, remotis, foliosis. Folia radicalia et inferiora vagina longa, albida, glabra, sessilia, ovato-lanceolata, bipinnatisecta, 3—6-iuga segmentis sessilibus, ovato-oblongis, laciniis obovatis vel ovato-cuneatis, crenato-dentatis; folia superiora sessilia vaginis linearibus, griseo-viridibus, longis, lamina ovato-trigona, bipinnatisecta, pauci laciniata, laciniis ovato lanceolatis, illa foliorum summorum ad lacinias paucas, parvas reducta. Pedunculi in parte superiore glabriusculi. Involucri et involucelli phylla nulla. Radii umbellae inaequilongi, 8—12, glabri, fructiferi basi paullo incrassati. Umbellulae 15—22-florae, pedicellis glabris, fructiferis basi incrassatis. Calycis margo obsoletus, tubus conicus, brevissime puberulus. Petala ovata, in lacinulam introflexam coarctata, flava, nervo medio lato, obscuro, extus papillosa. Fructus (iunior) obovatus, a dorso plano-compressus, puberulus margine angusto. Mericarpia iugis primariis tribus, mediis obtusissimis, lateralibus marginantibus, alatis, omnibus evittatis. Valleculae planae, univittatae, vittis magnis. Vittae commissurales binae.

Plant. ca. 30—50^{cm} alt.
Fol. rad. et inf. vag. 4—6^{cm} lg., circ. 1^{cm} lt.; lam. 5—8^{cm} lg., 2—3^{cm} lt.

Rad. umbell. $2^1/_2$—5^{cm} lg.; pedic. florif. 5—8^{mm}, fructif. 7—10^{mm} lg.

Frequentissime ad Imamzade Haschem. (4. VII.)

20. ***Malabaila porphyrodiscus*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Planta humilis glauco-viridis, caule erecto, divaricatim ramoso, ramis paucis, floribus luteis.

Radix fusiformis, crassa, in collo nuda vel subnuda. Caulis teres, striatus, pubescens, ramis rigidis, parce foliosis. Folia radicalia et caulina inferiora pubescentia, breviter petiolata, pinnatisecta, 3—5 iuga, segmentis sessilibus, obtusiusculis, ovatis, inciso-dentatis vel crenatis; folia superiora longe vaginata, pinnatisecta,

segmentis oblongo-lanceolatis, acutis, integris vel inciso dentatis. Involucri et involucelli phylla nulla. Radii umbellae inaequilongi, 8—15, breviter puberuli. Umbellulae 10—22 florae. Calycis margo obsoletus, tubus conicus, minute puberulus. Petala flava, ovata, in apicem inflexam attenuata, extus hirta. Discus planus, magnus, in margine subundulatus, post anthesin atropurpureus. Fructus puberulus, a dorso plano-compressus, obovatus, disco plano, margine intus hyalino, extus tumido. Mericarpia iugis primariis tenuibus, tribus intermediis, dorsalibus aequidistantibus, lateralibus remotis, marginantibus. Juga univittata, vittis tenuibus. Valleculae univittatae vel evittatae, nonnumquam una alterave vittata, aliis evittatis. Vittae commissurales binae, magnae.

Caul. ca. 20—25^{cm} alt.
Fol. rad. lam. 5—10^{cm} lg., 2—7^{cm} lt.; segm. 20—40^{mm} lg., 8—20^{mm} lt.
Rad. umbell. 30—50^{cm}lg.; pedic. florif. 4—6^{mm}, fructif. 6—8^{mm} lg.

In vinetis ad Haydere prope Hamadan (27. V.); in glareosis ad Jalpan prope Hamadan. (25. V.)

Im Bau der Früchte weicht *M. porphyrodiscus* von allen Arten weit ab, da sie die einzige Art mit Ölcanälen innerhalb der Riefen ist. In extremen Fällen finden sich auch blos diese vittae intraiugales vor. Ein Übergang zum normalen Fruchtbau besteht sehr häufig, indem neben diesen auch Ölgänge in den Thälchen und zwar bald in allen, bald in einem oder dem andern vorhanden sind und es nähern sich diese Übergangsformen nicht selten der normalen Form bedeutend, indem die vittae valleculares an Entwicklung die intraiugales weit übertreffen.

21. ***Heracleum Persicum*** Desf. Cat. pl. hort. Paris. Ed. 3. Add. p. 452. (1832) sine. descr. — Fisch., Mey. et Lallem. Ind. VII. sem. hort. bot. Petrop. p. 50. (1840). — Boiss. Fl. Or. II. p. 1074. (1872).

Syn.: *H. glabrescens* Boiss. et Hohenack. in Kotschy Pl. Pers. bor. (1846) sine. descr. et Diagn. Pl. Or. nov Ser. 1. X. p. 41. (1849).

Inter salices ad rivum secus viam inter Hamadan et Gendjnâme. (27. VI.)

22. ***Ducrosia anethifolia*** DC. Prodr. IV. p. 196. (1830). sub *Zozimia*. — Boiss. Fl. Or. II. p. 1036. (1872).

In agris ad Chanabad (29. VIII.); in colle Musellah ad Hamadan. (12. VII.)

23. ***Daucus maximus*** Desf. Fl. Atl. I. p. 241. (1798). — Reichenb. Ic. Fl. Germ. XXI. p. 80. t. 162. (1867). — Boiss Fl. Or. II. p. 1076. (1872).

In locis humidis vallis ad Jalpan prope Hamadan. (15. VII.)

24. ***Daucus Persicus*** Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 3. II. p. 49. (1844), Fl. Or. II. p. 1072. (1872).

In locis petrosis montium prope Jalpan. (15. VII.)

25. ***Caucalis leptophylla*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 242. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 1084. (1872).

Syn.: *C. humilis* Jacq. Hort. Vind. II. p. 92. t. 195. (1772). — *Torilis leptophylla* Reichenb. Ic. Fl. Germ. XXI. p. 83. t. 169. (1867).

In agris relictis prope Tschitschian ad montem Elwend. (20. V.)

26. ***Caucalis daucoides*** Linné Spec. pl. ed. 1. I. p. 241. (1753). — Boiss. Fl. Or. p. 1084. (1872). — Reichenb. Ic. Fl. Germ. XXI. t. 170. p. (3867).

In collibus siccis prope Hamadan. (8. VI.)

Var. ***atropurpurea*** (var. nov.).

Calycis laciniis longis, atropurpureis, petalis roseis, fructus aculeis atropurpureis.

In agris prope Jalpan. (25. V.)

27. ***Turgenia latifolia*** Linné Spec. pl. ed. 1. I. p. 241. (1753) sub *Tordylio*. — Hoffm. Gen. pl. Umb. I. p. 59. (1814).

Syn.: *Caucalis latifolia* Linné Syst. nat. ed. 2. II. p. 205. (1767). — Jacq. Hort. Vind. II. p. 59. t. 28. (1772).

In agris prope Hamadan (4. VI.); in montibus ad Haydere prope Hamadan (4. VI.); inter Gussedje et Naweran. (17. VI.)

28. ***Scandix Pecten Veneris*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 256. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 914. (1872) excl. var.

In agris ad Baku. (11. IV.)

29. ***Scandix pinnatifida*** Vent. Descr. pl. d. jard. d. Cels. p. 14. t. 14. (1798) — Reichenb. Ic. Fl. Germ. XXI. p. 91. t. 206. (1867) — Boiss. Fl. Or. II. p. 916. (1872).

In vervactis prope Kaman-Kaswin. (5. V.)

30. ***Scandix falcata*** Londes in Mém. soc. nat. Mosc. ed. 1. I. p. 57. t. 5. (1806). — M. B. Fl. Taur. Cauc. I. p. 230. (1808).

Syn.: *Wylia radians* Hoffm. Gen. pl. Umb. I. p. 11. tab. II. f. 2. (1814). — *S. grandiflora* Boiss. Fl. Or. II. p. 917. (1872) pro parte.

In agris prope Tschitschian ad montem Elwend (26. V.); in agris prope Rudbar. (25. IV.)

31. ***Chaerophyllum macropodum*** Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 3. II. p. 64. (1844), Fl. Or. II. p. 204. (1872).

Prope Haydere (4. VI.); in arenosis inter Teheran et Hamadan (18—20. VI); ad agros prope Jalpan (25. V.); in declivibus siccis, arenosis ad Jalpan prope Hamadan. (20. VI. et 24. VII.)

32. ***Chaerophyllum Ghilanicum*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Herba caulibus erectis, foliosis, foliis tenuibus, pellucidis, umbellis multifloris, petalis albis, exterioribus radiantibus.

Radix...... Caulis glaberrimus, striatulus, erectus, tenuis, parce ramis ramosus, ramis brevibus, glabris. Folia radicalia...., caulina intermedia petiolata, magna, ovato-trigona, trisecta, segmentis petiolatis bi- vel tripinnatisecta, laciniis primariis petiolatis, ovatis, secundariis ovatis, inciso-dentatis vel pinnatisectis. Lamina in pagina superiore glabra, in inferiore pilis brevibus, albis, sparsis obsita. Petioli parce pilosi. Folia caulina superiora diminuta. Umbellae longiuscule pedunculatae. Involucri phylla nulla, involucelli 3—7, ovata, breviter acuminata, membranacea, pellucida, brevissime ciliata, pedicellis duplo minora. Radii umbellulae 6—10, tenues, glabri, umbellulae 10—20 florae. Calycis margo obsoletus, tubus conicus, glaber vel brevissime puberulus. Petala alba, exteriora radiantia, cordata, plerumque lacinula minima, inflexa (nonnunquam lacinula deest), glabra. Fructus........

Fol. caul. interm. ca. 12—14^{cm} lg.; 10—12^{cm} lt.	Invol. phyll. ca. 3—5^{mm} lg.; 1$^1/_2$—2^{mm} lt.
Segm. prim. 5—8^{cm} lg.; 4—6^{cm} lt.	Petal. rad.. 2—4^{mm} lg.
Rad. umbell. 15—25^{cm} lg.; pedic. florif. 4—8^{mm} lg.	

In aggeribus aquaeductuum prope Rescht. (20. IV.)

Ch. Ghilanicum ist am nächsten mit *Ch. aureum* L. verwandt, dem es sich im Habitus, in der Theilung der Blätter, dem Baue der Dolden u. a. nähert. Die wichtigsten Unterschiede zwischen beiden Arten liegen zunächst in der Form der Blätter, deren Zipfel bei *Ch. Ghilanicum* viel breiter und eiförmig sind, während die von *Ch. aureum* eine schmale, eiförmig lanzettliche Gestalt besitzen und stark zugespitzt erscheinen. Die bei *Ch. aureum* an den Kanten häufig vorkommenden Anschwellungen des Stengels fehlen bei unserer Art. Die Petalen von *Ch. aureum* L. sind überdiess sehr tief herzförmig eingeschnitten, mit einem relativ grossen, einwärts gekrümmten Läppchen; die Einbuchtung der Blumenblätter ist bei *Ch. Ghilanicum* eine sehr schwache, dem entsprechend das Läppchen sehr kurz, häufig sogar ganz fehlend.

33. ***Echinophora Anatolica*** Boiss. et Heldr. in Pl. Anat. exs. 1846, Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Sér. 1. X. p. 56. (1849), Fl. Or. I. p 948. (1872).

In editioribus monti Elwend praeiacentibus prope Hamadan. (26. VII.)

34. ***Prangos brachyloba*** Boiss. Fl. Or. II. p. 941. (1872) pro var. *Pr. ulopterae* DC.

In rupestribus prope Jalpan (25. V.); in valle prope Haydere ad montem Elwend. (27. V.)

35. ***Prangos uloptera*** DC. Prodr. IV. p. 239. (1830). — Boiss. Fl. Or. II. p. 940. (1872) exl. var.

In locis rupestribus prope Jalpan (21. VI.); in valle ad Haydere 2600^m s. m. (27. V.)

36. ***Prangos odontoptera*** Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 3. II. p. 78. (1844), Fl. Or. II. p. 942. (1872).

In arenosis inter Käbuterchan et Maebran (16. V.); in agris ad Sepujin prope Kaswin. (4. V.)

37. ***Prangos euryangioides*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Planta elata, caule crasso, superne ramoso, ramis umbelliferis, subverticillatim decompositis, crassis, foliis magnis, glauco-virentibus, eis *Euryangii Sumbul* valde similibus, umbellis multiradiatis, floribus luteis.

Radix..... Caulis crassus, glaberrimus, teres, in parte superiore racemoso-ramosus, ramis crassis, strictis, brevibus, umbellas gerentibus. Folia magna, caulina inferiora et intermedia petiolata, brevissime pubescentia, ovato-orbicularia, glauco-virentia, tripinnatisecta, segmentis primariis et secundariis petiolatis, laciniis lineari-cuneatis, decurrentibus, apice obtuse 2—4 dentatis. Folia summa diminuta, sessilia, vaginis longis, amplis, reticulatis, extus brevissime pubescentibus, bipinnatisecta, segmentis lineari-lanceolatis, obtusis. Umbellae longe pedunculatae. Pedunculi infra umbellam saepe ramosi, ramos 1—3, iterum umbellas gerentes edentes. Involucri et involucelli phylla nulla. Radii umbellae 20—30, crassiusculi, glabri, ad basin subincrassati. Umbellae 16—24 florae, pedicellis crassis, brevibus, glabris. Calycis margo obsoletus, tubus inflato-conicus, glaber. Petala flava, ovato-orbicularia, in apicem inflexam coarctata, glabra. Fructus......

Fol. interm. ca. 20—30^{cm} lg.; 18—24^{cm} lt.; lac. 3—5^{mm} lt. | Rad. umbell. 20—30^{mm} lg.; pedic. 4—6^{mm} lg.

Ad summum aditum ad Käbuterchan. (14. V.)

38. ***Conium leiocarpum*** Boiss. Fl. Or. II. p. 922. (1872). pro var. *C. maculati* L.

Herba alta, altidudinem viri fere aequans, glaberrima, caule ramoso, foliosa.

Caulis elatus, angulato-striatus, non maculatus, foliosus, supra ramosus, ramis striatis, tenuibus, glabris, foliosis. Folia inferiora longe petiolata, glaberrima, late triangulari-cordata, 4-pinnatisecta, segmentis primariis, secundariis et tertiariis, petiolatis, segmentis primariis triangulari-cordatis, secundariis ovatis, oblongis, teretipetiolatis, ovato-lanceolatis, laciniis lanceolatis, acutis, inferioribus inciso-dentatis, superioribus integris; folia superiora sessilia, diminuta, bipinnatisecta, segmentis inferioribus longe petiolatis, laciniis lanceolatis, acutis, inciso-dentatis vel integris. Umbellae 15—24, radiatae, radiis subaequalibus, tenuibus, glabris. Involucri phylla 2—7, lanceolata, acuminata, reflexa. Involucelli phylla unilateraliter in phyllum latum, 3—5 dentatum, pedicellis 2 triplo brevius, coalita. Umbellulae 18—25 florae, pedicellis tenuibus. Calycis margo obsoletus. Petala alba, obovata, lacinula lata inflexa, glabra. Fructus ovatus, a latere compressus, glaber. Mericarpia pentagona, iugis primariis aequalibus, tenuibus, nitidis, lateralibus marginantibus, integris vel rarius obsolete undulato-crenatis.

Pet. fol. inf. ca. 15—20^{cm} lg.; lam. ca. 30^{cm} lg., 25—30^{cm} lt. | Pedic. 4—9^{cm} lg.
Rad. umbell. 20—30^{mm} lg. | Fruct. ca. 4^{mm} lg.; 3^{mm} lt.

Inter frutices ad Jalpan prope Hamadan. (15. VII.)

C. leiocarpum wurde von Boissier als Varietät des *C. maculatum* L. aufgestellt, die sich von der Stammart durch die gewellten Riefen der Früchte unterscheiden soll. Zu diesem einen Merkmale treten jedoch noch andere, die *C. leiocarpum* sehr gut als Art von *C. maculatum* trennen lassen und die sich auch an Exemplaren, welche 1883/84 im botanischen Garten zu Wien cultivirt wurden, als constant erwiesen. *C. leiocarpum* unterscheidet sich von *C. maculatum* nämlich, ausser durch das obgenannte Merkmal, schon habituell durch seine vielbedeutendere Grösse, durch den ungefleckten Stengel, vor Allem aber durch den Bau der Blätter. Die von *C. maculatum* sind dreifach fiedertheilig mit fiederschnittigen Zipfeln, während *C. leiocarpum* vierfach fiedertheilige Blätter besitzt. Dabei sind die einzelnen Blattzipfel bei Letzterem viel schmäler und feiner zugespitzt.

39. ***Elaeosticta meifolia*** Fenzl in Flora XXVI. p. 458. (1843).

Syn.: *Scaligera meifolia* Boiss. Fl. Or. II. p. 877. (1872).

In declivibus siccis montium circa Jalpan. (20. VI.)

Pichleria Stapf et Wettstein (gen. nov.).

Flores omnes hermaphroditi. Calycis margo obsoletus vel brevissime quinquedentatus. Petala obcordata vel cuneata, abrupte in lacinulam angustam, inflexam attenuata. Discus planus, tumidiusculus, margine undulatus. Fructus (iuniores) hirsuti, ovati, a dorso subcompressi, in sectu transversali ambitu fere rhomboideo. Mericarpia commissurulata iugis primariis tribus, intermediis obsoletis, duobus lateralibus remotis, marginantibus, omnibus tenuiter vittatis. Valleculae univittatae, vittis magnis, iugalibus multo maioribus. Vittae commissurales binae, vittis vallecularibus aequales. Albumen teres.

Herbae perennes, radice fusiformi, foliis glauco-virentibus, umbellis multiradiatis, multifloris, petalis luteis vel albo-flavescentibus.

40. ***Pichleria cruciata*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Herba perennis, caule elato, simplici vel parce ramoso, foliis tenuissime partitis, glauco-virentibus, umbellis longe pedunculatis, multiradiatis, umbellulis multifloris, petalis luteis.

Radix fusiformis, collo fibroso. Caulis elatus, simplex vel subverticillatim ramosus, pubescens, striatus. Folia radicalia longe petiolata, ovato-lanceolata, tripinnatisecta, segmenta primaria 5—8-iuga, iugis remotis, subpetiolatis vel sessilibus, segmenta secundaria ovato-oblonga, infimum saepe maius, divergens, ita ut bina segmenta secundaria cum duobus primariis crucem efficiant, laciniae lanceolatae vel cuneatae, inciso-dentatae. Folia caulina forma eadem, sessilia, ob spatium longum inter segmenta infima petiolata videntur. Folia omnia breviter dense pubescentia, griseo-viridia. Umbellae longe pedunculatae. Involucri et involucelli phylla lanceolata, obtusiuscula, pubescentia. Radii umbellae 30—50, longi, inaequilongi, stellatim patentes, puberuli. Umbellulae 20—35 florae, pedicellis tenuibus, brevibus, glabriusculis. Calycis margo obsoletus, tubus ovoideo-conicus, albo-hirsutus. Petala flava vel flavo-virentia, cuneata, extus glabra vel puberula, in lacinulam tenuem, introflexam abrupte attenuata. Styli erecto-patentes vel disco accumbentes.

Plant. 40—80^{cm} alt.
Fol. rad. pet. 6—8^{cm} lg.; lam. 10—12^{cm} lg.; 3—5^{cm} lt.; segm. ca. 1^{cm} lt.
Rad. umbell. florif. term. 6—10^{cm} lg.; later. 15—40^{mm} lg.
Invol. phyll. ca. 10^{cm} lg.; involucell. phyll. 5—7^{cm} lg.
Pedic. 6—9^{mm} lg.

Prope Rustemabad; in solo porphyritico (23. IV.); in agris ad Sepujin prope Kaswin circ. 1600^{m}. (4. V.)

41. ***Pichleria pallidiflora*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Herba perennis, humilis, glauco-virens, caulibus subsimplicibus, foliis tenuiter partitis, umbellis multiradiatis, umbellulis multifloris, petalis albido-flavescentibus.

Radix fusiformis collo fibroso. Caulis elatus, simplex vel parce ramosus, crispule pubescens, striatus. Folia radicalia longe petiolata, ovato-oblonga, tripinnatisecta, segmentis primariis 5—7 iugis, remotis, subsessilibus, segmentis secundariis ovatis, infimo maximo, laciniis ovato-cuneatis, inciso-dentatis. Folia caulina (solum in caulibus ramiferis) sessilia. Umbellae longae, pedunculatae. Involucri phylla multa, longe lanceolata, acuminata, albo-marginata, pubescentia. Involucelli phylla 10—15, lanceolata, longe acuminata, extus puberula, albo-membranaceo-marginata. Radii umbellae inaequilongi, crassi, 20—30, crispule pubescentes, striati. Umbellulae 20—35 florae, pedicellis firmis, puberulis. Petala albido-flavescentia, cuneata vel cordata, in lacinulam angustam abrupte angustata, extus brevissime puberula. Styli erecti vel erecto-patentes.

Plant. 20—30^{cm} alt.
Fol. rad. pet. 6—10^{cm} lg.; lam. 7—10^{cm} lg., 3—5^{cm} lt.; lac. ca. 1^{cm} lt.
Rad. umbell. 4—9^{cm} lg.
Invol. phyll. 10—29^{mm} lg.; involucell. phyll. 7—9^{mm} lg.
Pedic. 5—7^{mm} lg.

In rupestribus ad Hissar in itinere ad Hamadan. (10. V.)

P. pallidiflora ist von *P. cruciata,* der sie in manchen Stücken, insbesondere in der Beschaffenheit der Blätter sehr ähnelt, durch folgende Merkmale unterschieden: durch den viel niedrigeren Wuchs, den meist einfachen, von krausen Härchen flaumigen Stengel, durch die weissgerandeten, zugespitzten Hüllen und Hüllchenblätter, durch die Form und Farbe der Petalen sowie endlich durch die meist aufrechten oder aufrecht abstehenden Griffel. Die allerdings in den vorliegenden Exemplaren noch sehr junge Frucht zeigt denselben charakteristischen Bau wie die von *P. cruciata.*

Crassulaceae.

1. ***Umbilicus Gendjnâmensis*** Stapf (sp. n.).

Perennis, infra glaberrimus ,supra viscosus, ex axillis foliorum rosulantium exteriorum caules in paniculas multifloras ramulis recurvis abeuntes, edens, floribus ochroleucis.

Caulis usque paullo infra paniculam glaberrimus. supra, ut tota panicula, minute patuleque glanduloso-pubescens. Folia rosulae late linearia, acuta, carnosa, gajbra, margine ciliata; caulina perpauca, anguste linearia, acutiuscula, glabra. Pedicelli calycem aequantes, viscosi, bractea lineari, subulata suffulti. Calycis corolla 2—3plo brevioris laciniae e basi lanceolatae, fere subulatae, acutissimae, viscosae. Corollae ochroleucae, ad medium fissae, laciniae lineis purpureis percursae, carina villosula excepta, glabrae, lineari-lanceolatae, acuminatae. Staminum filamenta corolla quarta parte breviora, antherae cordatae, acutae.

Plant. 8—15^{cm} alt.	Cal. 3—4^{mm} lg.; 1^{mm} lt.
Fol. ros. 2—3^{cm} lg.; 5—7^{mm} lt.	Coroll. lob. 1^{m} lg.

In rupium fissuris ad Gendjnâme. (1. VII.)

Steht dem *U. chrysanthus* Boiss. (Diagn. Pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 15.) nahe, unterscheidet sich aber von demselben durch längere Blätter sowie kleinere zahlreichere Blüthen und dadurch, dass der untere Theil der Pflanze ganz kahl ist.

Onagraceae.

1. ***Epilobium minutiflorum*** Hauskn. Monogr. Epilob. p. 212. t. IV. f. 40 *a.* (1884).

In paludibus et in humidis prope Hamadan. (6. 12. VII.)

2. ***Epilobium Nassirelmulci*** Stapf (sp. n.).

Perenne, erectum, totum dense sericeo-argenteo-incanum, foliis oppositis, in axillis omnibus ramulos breves vel superne ad fasciculos foliorum reductos gerentibus, floribus purpureis, speciosis.

Caulis teres, circumcirca molliter dense breviterque sericeo-villosus. Folia opposita, sessilia, intermedia e basi adnata fere semiamplexicauli lanceolata vel elliptico-lanceolata, obtusiuscula, minute repando-denticulata, utrimque adpresse sericeo-velutina; superiora et ramulorum elliptica vel oblongo-elliptica vel obovato-elliptica, obtusa, basi breviter attenuata, in margine obsolete denticulata vel subintegra. Racemus brevis, confertus. Pedunculi brevissimi vel subnulli. Calyx corolla dimidio brevior, tubo brevi, laciniis lanceolatis, acutis, puberulis, in nervis mediis marginibusque longius pilosis. Corolla breviter infundibiliformis petalis obcordatis, speciose purpureis. Stigma quadrifidum, stylo multo brevius. Siliqua linearis, utrimque breviter distincteque attenuata, brevissime patule pubescens. Semina obovato-oblonga, atro-brunnea, dense papillosa.

Fol. interm. 4—5^{cm} lg.; 1—1$^{1}/_{2}$^{cm} lt.	Styl. 10—11^{mm} lg.
Pedunc. dem. 2—3^{mm} lg.	Stigm. 1$^{1}/_{2}$^{mm} lg.
Coroll. pet. 1$^{1}/_{2}$^{cm} lg.; 8^{mm} lt.	Siliq. 3—3$^{1}/_{2}$^{cm} lg.; 2—2$^{1}/_{2}$^{mm} lt.

Ad aquaeductus prope Jalpan (16. VII.); in umbrosis humidis montium circa Hamadan. (26. VII.)

Wenngleich die zahlreichen, vorliegenden Exemplare sämmtlich über der Basis der Stengel abgeschnitten sind, so kann es doch kaum einem Zweifel unterliegen, dass diese Art in die Section *Lysimachion* einzurechnen ist und innerhalb dieser unter die Division *Schizostigma* fällt. Von allen verwandten Arten dieser

Gruppe unterscheidet sie sich sofort durch den sehr charakteristischen Habitus und die dichte, seidige Behaarung.

Lythrarieae.

1. ***Lythrum tomentosum*** Mill. Dict. Éd. franç. IV. p. 566. (1785).

   Syn.: *L. Salicaria γ. tomentosum* DC. Catal. hort. Monsp. p. 40. et 123. (1813), Prodr. III. p. 88. (1828). — Boiss. Fl. Or. II. p. 738. (1872).

   In humidis ad aquaeductus et fossas prope Jalpan. (15. VII.)

2. ***Lythrum Hyssopifolia*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 442. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 739. (1872).

   In humidis montium prope Jalpan. (15. VII.)

Thymeleae.

1. ***Diarthron vesiculosum*** Fisch. et Mey. in Bull. soc. nat. Mosc. XII. p. 170. (1839) sub *Passerina*, C. A. Mey. in Bull. ac. St. Pétersb. IV. Nr. 4. (1843). — Jaub. et Spach Ill. pl. Or. II. p. 5. t. 105. (1844—46). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1045. (1879).

   Inter Hamadan et Teheran (21. VI.)

2. ***Stellera Lessertii*** Wickstr. in Act. Holm. p. 146. (1818) sub *Passerina*. — C. A. Mey. in Bull. ac. St. Pétersb. IV. p. 356. (1843). — Jaub. et Spach. Ill. pl. Or. IV. p. 1. t. 301. (1850—53). — Meissn. in DC. Prodr. XIV. p. 550. (1857). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1051. (1879).

   Syn.: *Dais spicata* Endl. Sert. Cabul. t. 3. c. descr. (1836). — *S. Persica* Boiss. Diagn. Pl. Or. nov. Ser. I. VII. p. 83. (1846).

   In Musellah colle prope Hamadan (6. VII.); in desertis aridis circa Hamadan (17. VI.); in tumulo inter Tschitschian et Malajir (28. V.) (1. VI.); in desertis ad Zamanabad (27. V.)

   Var. ***latifolia.***

   Ramis proceris, magis succos quam in forma typica, foliis lateralibus, ellipticis, vel obovato-ellipticis, nervis lateralibus infimis magis inflexis et a medio latius distantibus.

   In deserto ad Zamanabad (27. V.)

   Wenngleich die Exemplare von Zamanabad auf den ersten Blick habituell von denjenigen der *St. Lessertii* aus Hamadan und Tschitschian verschieden erscheinen, so ergibt doch eine genaue Untersuchung, namentlich die der Blüthen, dass die Pflanzen von Zamanabad nur in jenen Punkten von der typischen Form abweichen, welche von den abweichenden Verhältnissen verschiedener Standorte am meisten abhängig sind, und nur in solchem Grade, dass die Annahme, als habe man es mit einer anderen Art zu thun, nicht gerechtfertigt erscheint.

3. ***Stellera incana*** Stapf (sp. n.).

   Rami basi indurati, stricti, superne ramulosi, tota longitudine foliati vel ex parte foliis delapsis cicatrosi, pilis crispulis, incano-tomentosis, ramuli oblique erecti, apice incurvi, ramis consimillimi. Folia elliptica, vel obovato-elliptica, versus basin sensim attenuata, subacuta, nervo medio et lateralibus binis infimis, e laminae basi orientibus, subtus prominulis, facie superiore vix vel medio excepto non conspicuis, subcoriacea, virescenti-incana, pilis crispulis utrimque, imprimis subtus villoso-tomentosa, breviter petiolata. Flores in brevem spicam dispositi, perigonio sub fructuum maturatione parte superiore delapso, inferiore persistente, nuculam tunicante, dense sericeo-villoso. Nucula viridis e basi ovata superne in collum, apice barbulatum elongata.

   In itinere ad Robad Kerim inter Teheran et Hamadan.

4. ***Lygia Passerina*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 559. (1753) sub *Stellera*. — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1052. (1879).

   Syn.: *Passerina annua* Wickstr. in Act. Holm. p. 326. (1820). — Dietr. Fl. Boruss. VIII. t. 527. (1840). — *Stellera Passerina* Reichenb. Ic. Fl. Germ. XI. t. 550. f. 1167. (1849).

   In arenosis montium prope Jalpan (15. VII.)

Elaeagneae.

1. ***Elaeagnus angustifolia*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 176. (1762). — Pall. Fl. Ross. t. 4. (1784).

Syn.: *Elaeagnus hortensis* M. B. Taur.-Cauc. I. p. 112. (1808). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1056. (1879).

Pallas bildet l. c. t. einen *Elaeagnus* mit grauer Rinde und breiten Blättern ab und sagt im Texte zur angef. Tafel: „Cortex grysea.... folia.... minime splendentia mollia." Als Heimat dieser als *Elaeagnus orientalis* L. bezeichneten Ölweide gibt er an: „In montibus Persiae Caucaso continuatis inde a Derbento, circa mare Caspicum copiosa arbor." Die Beschreibung stimmt mit dem, was Linné in Mant. pl. p. 41. (1767) von *Elaeagnus orientalis* sagt: „Folia duplo latiora, ovato-oblongiuscula, utrimque tactu mollia, subtus pallida, sed neutra pagina nitentia aut argentea." Als Heimat gibt Linné an: „in Oriente." Marschall von Bieberstein l. c. p. 113. sagt nun, dass er Bäume gesehen, deren untere Äste breite matte Blätter (f.....ovalibus opacis), deren übrige aber lanzettförmiges, silberglänzendes Laub trugen (lanceolatis, laminulis argentatis). Er fasst daher *Elaeagnus angustifolia* L. und *Elaeagnus orientalis* L. (sowie auch *Elaeagnus spinosa* L.) unter dem Namen *Elaeagnus hortensis* zusammen. Wenn demnach *Elaeagnus orientalis* L. nur eine klimatische Varietät oder gar nur eine Sprossvariation des *Elaeagnus angustifolia* ist, so fällt der Name *Elaeagnus orientalis*, keineswegs aber *Elaeagnus angustifolia*, wie das bei Marschall von Bieberstein und Boissier der Fall ist, er bleibt vielmehr als der älteste.

NB. Ein aus Sond (Lycien) stammendes, von Luschan gesammeltes Exemplar hat an einem jungen, heurigen Zweige graue Rinde und sieht so wie das von Pallas l. c. t. 5 abgebildete Stück aus; die Blätter sind aber silberfarben, rauh und nicht minime splendentia, mollia.

Amygdaleae.

1. ***Cerasus tortuosa*** Boiss. et Hausskn. Fl. Or. II. p. 647. (1872).

In locis lapidosis et saxorum fissuris, in declivibus montis Elwend, supra Gendjnâme. (10. VI. fructif.)

Pomaceae.

1. ***Crataegus Oxyacantha*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 477. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 664. (1872).

In silvis virgineis ad Patschinar (27. IV.) Specimina omnia monogyna.

Rosaceae.

Auctoribus **H. Braun** *(Rosa)*, **O. Stapf** et **A. Zimmeter** *(Potentilla)*.

1. ***Potentilla cicutariaefolia*** Willd. Spec. plant. II. p. 1098. (1799). — Nestl. Mon. Pot. p. 33. t. 2. f. 2. (1816). — Lehm. Rev. Pot. p. 192. (1856). — Griseb. Spic. fl. Rum. et Bith. I. p. 102. (1843).

Ad Patschinar in rivi glarea. (27. IV.)

Grisebach l. c. erklärt, wohl vielleicht mit Recht, die *P. cicutariaefolia* Willd. als eine Form der *P. supina* L.: mihi laevis varietas *P. supinae* esse videtur caule erecto foliisque minus angustatis, pinnatifido-dendatis, dentibus oblongis obtusatis.

2. ***Potentilla reptans*** Linné. Spec. plant. ed. 1. I. p. 499. (1753). — Lehm. Rev. Pot. p. 183. (1856).

Ad Moschdiser prope portum.

Soweit die vorliegenden kümmerlichen Exemplare eine Determination zulassen, scheinen selbe die gewöhnliche Form der *P. reptans* L. zu sein.

3. ***Potentilla bifurca*** Linné Spec. plant. ed. 1. I. p. 497. (1753). — *P. bifurca* s. *canescens* Lehm. Rev. Pot. p. 24. (1856).

Ad Gendjnâme in montis Elwend aridis (2. VI.); in siccis ad pedem montis Elwend (22. VII.); supra Haydere in faucibus parum humidis. (29. VI.)

Alle vorliegenden Exemplare stimmen unter sich genau überein, wie auch mit der Beschreibung obgenannter Monographen und mit Exemplaren aus Kiachta, die im Innsbrucker Universitäts-Herbarium aufliegen.

4. ***Potentilla Elwendensis*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Sér. 1. IV. p. 51. (1845). — *P. Elwendensis* Lehm. Rev. Pot. p. 27. t. 5. f. 2. — *P. Elwendensis* Boiss. Fl. Or. II. p. 709. (1872).

In humidis montis Elwend ad fontes. (22. VII.)

Unter den zahlreichen von Pichler daselbst gesammelten Exemplaren befindet sich eines, dessen Nebenblätter tiefe Einschnitte zeigen, während dieselben bei allen übrigen, der Boissier'schen Diagnose entsprechend, ganz sind, und die Pflanze sonst vollständig mit obcitirter Diagnose und Abbildung übereinstimmt.

5. ***Potentilla laeta*** Reichenb. Fl. Germ. exc. p. 595. (1832). — *P. hirta* Vis. Stirp. Dalm. spec. p. 44. (1826), Fl. Dalm. III. p. 250. (1852). et auct. plur. non L. — *P. hirta β. stricta* Schloss. et Vukot. Fl. Croat. p. 128. (1869).

In saxosis infra Gendjnâme. (10. VI.)

Es ist zu beachten, dass die *Pot. hirta* L. eine wenig gekannte Pflanze ist, die in Südfrankreich und Spanien bis Marseille, Toulon, etc. vorkommt, niedrig ist und durch „foliola cuneiformia, apice tantum tridentata" characterisirt ist. Was als *Pot. hirta* von Südosteuropa ausgegeben wird, oder in den betreffenden Floren unter diesem Namen aufgeführt wird, ist nicht die Pflanze Linné's; die zwei wichtigsten Hauptformen sind *Pot. pedata* Nestl. und *Pot. laeta* Rchb; letztere hat allerdings gewöhnlich rothbraune Stengel, die an vorliegender Pflanze jedoch grün sind, im Übrigen jedoch stimmt dieselbe ganz gut mit Triester und Dalmatiner Exemplaren. Eine der *Pot. laeta* Rchb. sehr ähnliche, cultivirte Pflanze gab vor Jahren A. Boreau als *Pot. stricta* Jord. aus, die ich jedoch nirgends publicirt finde.

6. ***Potentilla radicosa*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VI. p. 49. (1845). — Lehm. Rev. Pot. p. 125. (1856).

In jugis arenosis montis Elwend. (22. VII.)

Am nächsten verwandt ist diese schöne Pflanze der *Pot. pulvinaris* Fenzl Pugill. pl. nov. Syr. I. p. 6. (1842), Lehm. Rev. Pot. p. 125. t. 44. (1856) und der *Pot. Nevadensis* Boiss. Elench. n. 70; Lehm. Rev. Pot. p. 127. (1856). Von ersterer ist sie durch nicht drüsig behaarte und mehrblüthige (nicht einblüthige) Stengel verschieden, sowie auch dadurch, dass bei *P. pulvinaris* die inneren Sepalen breit eiförmig und dreimal so lang als die äusseren sind und dass die Blumenblätter doppelt so gross als die Kelche sind und einen Übergang von der gelben zur Purpurfarbe zeigen sollen, was hier nicht der Fall ist. Von der *P. Nevadensis* Boiss. ist sie dadurch zu unterscheiden, dass an den Blättern die grüne Farbe durch den dichten weissgrauen Villus nicht durchscheint, auch decken sich die breiten Sägezähne der Blätter bei *P. radicosa* dachziegelartig wie bei *P. pulvinaris* angegeben wird. Das absolute Ausmass der Blüthen ist bei *P. pulvinaris* am grössten, bei *P. Nevadensis* am kleinsten; die Blüthen der *P. radicosa* halten die Mitte. Die Griffel sind roth.

7. ***Hulthemia Persica*** Juss. Gen. pl. p. 452. (1789) 452. sub *Rosa*. — *Rosa simplicifolia* Salisb. Prodr. stirp. hort. Allerton. p. 359. (1796). — *Rosa berberifolia* Pall. in Nov. act. Petrop. X. 379. (1797). — Roessig Die Rosen Nr. 53. (1801). — Lindl. Ros. Monogr. p. 1. (1820). — *Hulthemia berberifolia* Dumort. Note sur un nouv. genre. de pl. p. 13. (1824).

Ad Hamadan frequens (V., 10. VII); in arenosis ad Rudbar (24.); ubique in campis (27. V.)

Ab incolis ibidem veluti materia comburendi adhibetur.

8. ***Rosa anserinaefolia*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. VII. p. 51. (1845) et Fl. Or. II. p. 677. (1872). — *R. Daënensis* Boiss. in Kotschy Pl. exs. nº. 622. — Exsicc. Aucher-Eloy nº. 1437 et 4485, Kotschy nº. 424, 622, 635, 682. — Conf. Crép. in Bull. soc. roy. de Belgique XIV. p. 21.—26. (1876).

Unter dem Namen *R. anserinaefolia* Boiss. hat man eine ganze Gruppe von Arten, welche in wesentlichen Merkmalen von einander differiren, begriffen. In erster Linie wurde die Varietät *α genuina* (*R. anserinaefolia* Boiss., *R. Cabulica* Boiss.) mit an beiden Seiten beflaümten und am Rande einfachen, nicht drüsig-doppelt gesägten Blättchen von der Var. *β. lacerans* (*R. lacerans* Boiss. et Buhse, *R. mitis* Boiss. et Buhse) mit an beiden Seiten beflaümten, drüsigen und am Rande drüsig-doppelt gesägten Blättchen abgetrennt. Diesen zwei Arten können aber noch mehrere Formen, welche oberseits unbehaarte oder schwach beflaümte, unterseits beflaümte oder beiderseits ganz kahle Blattfläche mit bald einfacher, bald zusammengesetzter, unregel-

mässiger Serratur zeigen, angereiht werden. Crépin l. c. p. 24. macht mehrere dergleichen Formen namhaft. Die von Pichler im Gebüsche der Felder bei Hamadan 1882 gesammelten Exemplare entsprechen den von C. Koch in Armenien aufgefundenen und im königlichen Herbare unter den Namen *R. moschata* befindlichen Exemplaren mit gefüllter Blüthe. Auch Bélanger sammelte in Persien ähnliche Formen, die aber durch glockenförmig erweiterte Receptakel, ähnlich wie bei *R. foecundissima* Münchh., von der typischen *R. anserinaefolia* Boiss. abweichen. Da die kahlen Formen der *R. anserinaefolia* nirgends beschrieben sind, so wird es hier am Platze sein, diese schöne, von Pichler neuerdings in Persien aufgefundene Form mit gefüllter Blüthe als *Rosa anserinaefolia* Boiss. var. *Pichleri* mihi zu bezeichnen. „*R. anserinaefolia* var. *Pichleri* differt a *Rosa anserinaefolia* Boiss. typica: Cortice hinc inde rore caeruleo obtecta, foliis supra glabrescentibus, subtus adpresse et leviter pubescentibus, stipulis glabrescentibus et ad oras sparse glanduloso-ciliatis." Im Übrigen stimmt der Zuschnitt der Blättchen, die Serratur, die Bekleidung des Blattstieles, die charakteristische Bestachelung der Section „Diacanthae", die kleinen Receptakel, langen Pedunkeln, kurzen, ganzrandigen Kelchzipfel völlig mit der typischen *Rosa anserinaefolia* Boiss., wie sie sich zahlreich im Herbare der k. k. Hofmuseums vorfindet, überein. Wie schon die gefüllte Blüthe wahrscheinlich macht, dürfte hier eine verwilderte Culturform der *R. anserinaefolia* Boiss. vorliegen und es ist immerhin möglich, dass die vorstehend namhaft gemachten Differenzen gegenüber der typischen *R. anserinaefolia* Boiss. auf Einflüsse der Cultur zurückzuführen sind.

9. ***Rosa Orientalis*** Dupont in litt. ex. Ser. in DC. Prodr. II. p. 607. (1825). — Exsicc. Kotschy n⁰. 293. — Conf. Crép. in Bull. soc. roy. bot. Belg. XXI. p. 34.—37. (1882)..

Rosa orientalis Dupont wurde zuerst von Seringe in DC. Prodromus l. c. p. 607. mit folgenden Worten beschrieben: „pumila, caule aculeato glabro, aculeis conico-cylindricis tenuibus, ramis annotinis puberulis, foliolis subrotundis, tomentosis, serrato-crenatis, fructibus globosis, hispidis, pedunculis tomentosis, hispidis, sepalis subintegris." Seringe theilt ferner die *Rosa Orientalis* in zwei Varietäten: α) *Oliveriana* mit oberseits fast kahlen Blättchen und drüsenlosen Pedunkeln und β *Balbisiana* mit beiderseits behaarten oder filzigen Blättchen, drüsigen Pedunkeln und sehr dicht drüsenborstigen Scheinfrüchten. Es wurden auf vorstehende Diagnose fussend eine grosse Zahl diverser Formen von verschiedenen Autoren mit dem Namen *Rosa Orientalis* Dupont bezeichnet. Crépin trennte eine Summe solcher als separate Art: „*Rosa Vanheurckiana*" ab, letztere Art wurde hauptsächlich nach Exemplaren der Collection Kotschy Nr. 369 creirt, nach Crépin gehören zu dieser ferner noch die Nummern 786, 540 und endlich auch die als *Rosa pulchella* Schott et Kotschy (non Wood's) bezeichnete Nr. 70 der Collection Kotschy. Indess, den Exemplaren zufolge, welche unter der Nr. 70 im Herbare des Wiener Hofmuseums liegen, müsste die *R. pulchella* Schott et Kotschy mit demselben Rechte von *R. Vanheurckiana* Crépin abgetrennt werden, als letztere von Crépin der *R. Orientalis* Dupont gegenüber unterschieden wird. Da nun der Diagnose entsprechend die *Rosa Orientalis* Dupont einen kleinen Strauch mit runden Blättchen, etwa den Exemplaren der Collection Kotschy Nr. 293 (von Passgala in Persien) entsprechend, vorstellt, so ist es wohl selbstverständlich, dass die zahlreichen Arten, welche Boissier unter dem Namen „*R. Orientalis* Dupont" zusammenfasst, von der typischen dem obig namhaft gemachten Exemplare Kotschy's isomorphen Art abgetrennt werden müssen. Die Exemplare, welche Pichler an Felsenritzen des Elwend bei Haydere gesammelt, entsprechen vorzüglich der Collection Nr. 293 Kotschy's, welch' letztere Exemplare auch von Crépin l. c. pag. 34. als Repräsentanten der *R. Orientalis* Dupont betrachtet werden. Diese Exemplare besitzen weisse Blüthen, es müsste für dieselben, den Gesetzen der Nomenclatur zufolge, der Name „*Balbisiana*" gewählt werden, da sie der Var. β. *Balbisiana* Ser. in DC. Prodr. II. p. 607. (1825) entsprechen; die von α. *Oliveriana* hat, wie schon eingangs bemerkt wurde, eine fast kahle Blattoberfläche und völlig drüsenlose Pedunkeln und wurde wohl auf ein cultivirtes Exemplar creirt. Ob der Verlust des Tomentes und der Drüsenborsten der Blüthenstiele Folgen der Cultur sind, ist ungewiss und keinesfalls über alle Zweifel erhaben. Dass die robusten Formen, welche Kotschy in Kurdistan sammelte und die im Wiener Hofherbare unter der Nr. 343, ebensowenig wie die von demselben Autor unter Nr. 539 aus der Provinz Musch in Armenien aufliegenden Exemplare die echte *R. Orientalis* Dupont illustriren können, dürfte auch aus nur oberflächlicher Betrachtung derselben hervorgehen, und doch werden sowohl von Boissier als auch von Déséglise diese Exsiccaten zur

Rosa Orientalis Dupont citirt. Die Bemerkung Crépin's l. c. p. 37. dass *R. mollis* Sm. mit *Rosa Orientalis* Dupont grosse Verwandtschaft aufweise und wohl kaum von letzterer zu trennen sei, wird schon durch die Gestalt der Stipulen und die Bestachelung, welche im gegebenen Falle ohne Schwierigkeiten die Gruppen *Orientalis* und *Villosae* scheiden, ad absurdum geführt. Schliesslich soll noch erwähnt werden, dass die Var. β *Balbisiana* der *Rosa Orientalis* Dupont nach einem Exemplare creirt wurde, welches Olivier in den Umgegenden von Teheran gesammelt hatte.

10. ***Rosa addita*** Déségl. in Journ. of Bot. XII. p. 2. (1874), Catalogue raisonné n⁰. 156. (1876). — *R. coriacea* Crép. non Opiz (1823). — *R. canina β. coriacea* Boiss. Fl. Or. II. p. 685. (1875). — Exsicc. Kotschy n⁰. 263 et 656.

Diese schöne Rose liegt in zahlreichen und prachtvollen Exemplaren im Herbare des Wiener Hofmuseums aus dem Oriente auf. Die Exemplare der Collection Kotschy's stimmen auf das trefflichste mit denjenigen, welche Pichler auf den Bergen bei Haydere und an Wegen am Eingange in das Thal von Gendjnâme sammelte, überein. Die Verbreitung dieser Art erstreckt sich, soweit bis jetzt bekannt, von den Inseln Cypern (Kotschy) und Rhodus über Klein-Asien, Persien (Kotschy), Samarkand bis in die Vorberge des Altai. Auffallend sind bei dieser Art die länglich-elliptischen oder hart lanzettlichen, zugespitzten und einfach gesägten Blätter, die ziemlich dichte Bestachelung der Äste und Zweige, die grossen länglich-eiförmigen Scheinfrüchte, die langen Sepalen mit drüsenlosen Fiederchen, die grossen, fast weisslichen, einzelnen, oder zu je dreien zusammengestellten Blüthen. Die Griffel zeigen eine ähnliche Behaarung wie die der *Rosa Lutetiana* Leman Diese Art scheint die *R. canina* L., respective die *Rosa Lutetiana* Leman im Oriente zu substituiren und hat unter ihren europäischen Verwandten die meiste Ähnlichkeit mit *R. frondosa* Stev., *R. nitens* Desv. und *R. albolutescens* Rip.

11. ***Rosa lutea*** Dalechamps Hist. pl. I. p. 126. (1587)) — Mill. Dict. n⁰. 11. éd. franç. VI. p. 326. (1785). — Lindl. Ros. monogr. 84. (1820). — Déségl. in Bull. soc. roy. bot. Belg. XIV. p. 399. (1876) — *R. foetida* Herrm. De Rosa. Diss. p. 18. (1862). — *R. Eglanteria* Linné Spec. plant. ed. 2. II. p. 703. (1763). p. p. — *R. chlorophylla* var. *unicolor* Ehrh. Beitr. II. p. 69. (1767).

Ad Gendjnâme juxta aditum in vallem secus vias. (10. VI.)

12. ***Alchemilla acutiloba*** Stev. in Bull. Mosc. XXIX. 2. p. 173. (1857).

Syn.: *A. vulgaris β. major* Boiss. Fl. Or. II. p. 730. (1872).

In salicetis ad rivulos inter Hamadan ad Gendjnâme. (27. VI.)

13. ***Poterium Sanguisorba*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 994. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 733. (1872).

Ad agros ad Schawerin prope Hamadan. (12. VI.)

Leguminosae.

Auctore G. Beck.

1. ***Trigonella crassipes*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 23. (1843), Fl. Or. II. p. 75. (1872).

In ditione Hamadan ad Gendjnâme (19. V.)

2. ***Trigonella Monspeliaca*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 777. (1753), Boiss. Fl. Or. II. p. 76. (1872).

In collibus apricis supra Baku (12. IV.); ad Jelizabethpol (5. IV.); inter Rustemabad et Rudbar (23. IV.)

3. ***Trigonella geminiflora*** Bunge Rel. Lehm. p. 247. (1851). — *T. incisa β. geminiflora* Boiss. Fl. Or II. p. 76. (1872).

In arvis ad Hamadan.

4. ***Trigonella Noëana*** Boiss. Diagn. Pl. Or. nov. Ser. 2. II. p. 11. (1856), Fl. Or. II. p. 77. (1872).

Ad Kaman-Kaswin (5. V.); ad Tschitschian in arvis (28. V.); ad Hamadan prope Gendjnâme (29. V.); ad Hamadan in arvis (6. VI.)

Variat foliis nunc acriter dentatis nunc plus minus profunde inaequaliter incisis, pinnatis, partitis, leguminibus in plantis prostratis plurimum 2, in altioribus etiam 3—6^{cm} longis, aut sessilibus aut petiolo communi 1^{cm} longo insidentibus.

Var. ***tricarpa*** G. Beck (var. nov.).

Leguminibus 2—5, plurimum ternatis, longioribus, 5^{cm} longis; planta erecta, 40^{cm} alta. Crescit in agris prope Hamadan; floret Julio. Ab *T. orthocerati* Kar. et Kir. leguminibus arcuatis, duplo longioribus et floribus majoribus distinguitur.

5. ***Trigonella monantha*** C. A. Mey. Verz. Cauc.-Casp. Pfl. p. 137. (1831). — Boiss. Fl. Or. II. p. 77. (1872).
   In colle quodam ad Hamadan (17. V.); in faucibus ad Patschinar (27. IV.)
   Specimina nonnulla flores geminatos ostendunt.

6. ***Trigonella Spruneriana*** Boiss. Diagn. Pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 17. (1843), Fl. Or. II. p. 80. (1872).
   In declivibus arenosis ad Rudbar (25. IV.)

7. ***Trigonella calliceras*** Fisch. in M. B. Fl. Taur.-Cauc. III. p. 515. (1819). — Boiss. Fl. Or. II. p. 86. (1872).
   Ad viarum margines inter Rustemabad et Rudbar (24. IV.)

8. ***Medicago Gerardi*** Willd. Spec. plant. III. p. 1415. (1800). — Boiss. Fl. Or. II. p. 100. (1872).
   In collibus ad Baku (11. IV.); in arenosis ad Haydere (6. VI.)

9. ***Medicago denticulata*** Willd. Spec. plant. III. p. 1414. (1800). — Boiss. Fl. Or. II. p. 103. (1872).
   In agro quodam ad Rescht (23. IV.); ad Patschinar (27. IV.)

10. ***Medicago minima*** Lam. Encycl. méth. III. p. 636. (1789). — Boiss. Fl. Or. II. p. 103. (1872).
   In sabulosis maritimis ad Enzeli (19. IV.)
   Zumeist in der Form *M. Graeca* Hornem. Hort. Hafn. II. p. 728.

11. ***Melilotus officinalis*** Desr. in Lam. Encycl. méth. IV. p. 63. (1797). — Boiss. Fl. Or. II. p. 109. (1872).
   In agris, inter segetes ad Zaman, prov. Hamadan (26. V.)

12. ***Trifolium pratense*** Linné Spec. plant. ed. 1., II. p. 768. (1753) — Boiss. Fl. Or. II. p. 115. (1872).
   In pratis irrigatis ad Abadabad (4. VI.); in hortis urbis Kaswin (4. V.)

13. ***Trifolium arvense*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 769. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 120. (1872).
   In muris ad Rescht (24. IV.)

14. ***Trifolium subterraneum*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 767. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 133. (1872).
   In humidis ad Rescht (23. IV.)

15. ***Trifolium tumens*** Stev. in M. B. Fl. Taur.-Cauc. II. p. 217. — Boiss. Fl. Or. II. p. 136. (1872).
   In humidis ad Rescht (22. IV.) [sowohl in der typischen Form als in Übergängen zur Var. *β. majus* Boiss. l. c.]; in declivibus ad Kudrun prope Rustemabad (23. IV.) [in der Var. *β majus* Boiss).

16. ***Trifolium resupinatum*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 771. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 137. (1872).
   Ad Pirebazar (19. IV); ad Hamadan cultum (6. VI.) [in der Form *T. suaveolens* Willd. Hort. Berol. p. et t. 108 (1816)].

17. ***Trifolium repens*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 767. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 145. (1872).
   In hortis oppidi Kaswin (4. V.)

18. ***Trifolium procumbens*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 772.
   In salicetis ad Haydere (15, VI.) in einer kleinen niedrigen Jugendform.

19. ***Lotus corniculatus*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 775. — Boiss. Fl. Or. II. p. 165. (1872).
   In valle angusta ad Tschemerni (18. VI.)

20. ***Lotus Gebelia*** Vent. Descr. des pl. Jard. Cels. t. 57. (1800). fide Boiss. Fl. Or. II. p. 168. (1872).
   Ad Hamadan (19. VI. florens); ad Jalpan (16. VII. fructifer).

21. ***Coronilla varia*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 743. — Boiss. Fl. Or. II. p. 181. (1872).

In arvis ad Haydere et Hamadan. (4. VI.)

22. ***Hippocrepis unisiliquosa*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 744. — Boiss. Fl. Or. II. p. 184. (1872).

Ad Rudbar (24. IV.).

23. ***Colutea uniflora*** G. Beck. (n. sp.).

Frutex ramis virgatis elongatis saepe spinescentibus; cortice sericeo-albescente, demum longitudinaliter fisso et resoluto; floribus ramulisque lateralibus distantibus. Foliis remote imparipinnatis, 2 jugis; foliolis ovatis vel obovatis, brevissime mucronatis, crassis, subglaucis, utrinque parce in pedicellis copiose appresse albopilosis, 5—7mm longis, 5mm latis. Floribus singulis, ex gemmis brevissimis singulatim vel binis ortis, longe et paulo supra mediam articulatim pedunculatis; pedunculo folio fulcrante breviore, subpatule sordide piloso, in articulo squamas duas brevissimas in apice subobtuso membranaceas rarius lanceolatas extus pilosas gerente, 7—14mm longo; — floribus nutantibus, magnis, 15mm longis; calyce tubuloso, subappresse sordide piloso; dentibus triangularibus, acutis, uninerviis, tubo suo multo brevioribus. Corolla flavo-aurea; vexillo orbiculari, sursum curvato, in apice paulo emarginato, basim versus breviter angustato, glabro; — carina in apice fisso truncata; ejusdem foliis, longe unguiculatis, cum lamina cordato-auriculata; — alis oblongis, breviter unguiculatis, cordato-auriculatis; — antheris aureis; filamento supero libero. — Legumine longe petiolato, cum petiolo 4mm longo, appresse piloso, utrinque angustato; stylo sub stigmate circinnatim convoluto et ibidem ntus papilloso-piloso; ovulis numerosis, bifariis.

In locis editionibus prope Kaswin. (V.)

24. ***Glycyrrhiza glandulifera*** W. K. Pl. rar. Hung. I. p. 20. t. 21. (1802).

1. Forma copiose pilosa, dentibus calycinis brevioribus.

In pascuis arenosis ad Haydere. (7. VII.)

2. Forma copiose pilosa, foliis subtus glutinosis et pubescentibus, dentibus calycinis longioribus.

Ad Haydere prope Hamadan (17. VI. flor.). In pascuis montanis ibidem (7. VII. c. fruct. immat. et flor.).

3. Forma magis glutinosa.

In campo inter Hamadan et Nehawend. (30. V.)

25. ***Astragalus (Oxyglottis) Asterias*** Stev. in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 636. (1842).

Ad tertium diversorium a Tiflis peragrando (3. IV.); in declivibus meridionalibus collium ad Baku (14. IV.)

26. ***Astragalus (Oxyglottis) camptoceras*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 12. (1868). XV. n⁰. 1. p. 12. (1869) — Boiss. Fl. Or. II. p. 227. (1872).

In montibus ad Kaman Kaswin. (8. V.)

Descriptioni apud c. d. Bunge adde:

Floribus magnis, 15mm longis; calyce campanulato, albo et nigro patule villoso, cum dentibus lanceolatis, tubo suo paulo longioribus; corolla lilacea; vexillo oblongo, utrinque longe angustato, emarginato, sursum curvato, calyce duplo longiore; alis carinam longitudine conspicue superantibus, antice oblique emarginatis, late auriculatis; carina rotundata, vix auriculata; germine ovato versus stylum glabrum, S-modo curvatum, angustatosubsessili, dense villoso.

27. ***Astragalus (Oxyglottis) filicaulis*** Fisch. et Mey. in Ledeb. Fl. Ross. I. p. 637. (1842). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 11. (1868), XV. n⁰. 1. p. 9. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 227. (1872).

In agrorum versuris ad Tschitschian (27 V.).

28. ***Astragalus (Oxyglottis) biovulatus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 11. (1868), XV. n⁰. 1. p. 11. (1868). — Boiss. Fl. Or. II. p. 229. (1872).

In collibus ad Hamadan. (18. V.)

29. ***Astragalus (Harpilobus) campylorrhynchus*** Fisch. et Mey. Ind. I. sem. hort. Petrop. 23. (1835) fide Bunge in Mém. acad. St. Petersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 14. (1869); XV. n⁰. 1. p. 15. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 233. (1872).

In agris ad Schawerin juxta Hamadan (8. V.); ad Hamadan in ditione versus meridiem. (20. V.)

In speciminibus majoribus saepe 70^{cm} altis pedunculi cum leguminibus usque 18^{cm} longi etiam 4 flori, folia singula majora, foliolo supremo impari deducto, saepe 6 juga inveniuntur.

30. ***Astragalus (Ankylotus) ankylotus*** Fisch. et Mey. Ind. II. sem. hort. Petrop. p. 27. (1835) fide Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 15. (1868), XV. n⁰. 1. p. 17. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 234. (1872)

In stagnorum marginibus ad Hamadan. (23. VI.)

31. ***Astragalus (Aulacolobus) aulacolobus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 61. (1849), Fl. Or. II. p. 237. — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 18. (1868), XV. n⁰. 1. p. 20. (1869).

In agris ad Manian (13. V.) et Hamadan (versus finem Maji).

32. ***Astragalus (Aulacolobus) striatellus*** Pall. in M. B. Fl. Taur.-Cauc. II. p. 189, Cent. pl. rar. Taur.-Cauc. I. t. 20. (1810). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 18. (1868), XV. n⁰. 1. p. 20. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 237. (1872).

In agris supra Baku rarissime. (11. IV.)

33. ***Astragalus (Buceras) hamosus*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 758. (1753). — Bunge in Mém. acad. St. Petersb. Sér. 7. XI n⁰. 16. p. 13. (1868), XV. n⁰. 1. p. 13. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 238. (1872).

In vervactis et agris ad Baku (12. IV.); in agris, versuris, praecipue in solo argillaceo ad Tschitschian (24. V.)

34. ***Astragalus (Hypoglottis) viciaefolius*** DC. Astrag. p. 95. (1802). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 52. (1868), XV. n⁰. 1. p. 85. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 252. (1872).

In lapidosis formationis carbonariae ad Ghilan, Rudbar. (24. IV.)

35. ***Astragalus (Malacothrix) podocarpus*** C. A. Mey. Verz. Pfl. Cauc.-Casp. p. 143. (1831). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 56. (1868), XV. n⁰. 1. p. 94. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 256. (1872).

In montis Elwend arenosis. (22. VI.)

36. ***Astragalus (Malacothrix) macrourus*** Fisch. et Mey. ap. Hohenack. in Bull. Mosc. XI. p. 146. (1838) fide Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 55. (1868), XV. n⁰. 1. p. 90. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 257. (1872).

Juxta viam versus Hamadan. (20. V.)

37. ***Astragalus (Malacothrix) entomophyllus*** Boiss. et Hausskn. Fl. Or. II. p. 259. (1872).

In declivibus montis Elwend ad Hamadan. (VII.)

38. ***Astragalus (Malacothrix) mollis*** M. B. Fl. Taur.-Cauc. III. p. 495. (1819). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 55, XV. n⁰. 1. p. 91. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 160. (1872).

In declivibus apricis ad Tiflis (29. III.); in formationis carbonariae lapidibus ad Rudbar (24. IV.); in arvis collibus, apricis ad Chanabad (20. VI.); supra Ah in alpibus Demawend. (2. VII.)

A. mollis variationes numerosas ostendit: nunc bracteae calyce breviores inveniuntur, nunc calycem longitudine aequant et spicam apicem versus comosam efficiunt. Indumentum typicum nigrum carum et in calyce, pilis albis superantibus saepe diluitur. Foliorum lamina supra saepe subglabra observatur.

Omnes hae formae in solo gypsaceo versus Schurab (11. V.)

39. ***Astragalus (Malacothrix) Spachianus*** Boiss. et Buhse in Nouv. Mém. soc. nat. Mosc. XVIII. p. 67. (1860).

Ad Jalpan.

40. ***Astragalus (Phaca?) stenostachys*** G. Beck (n. sp.).

Radice lignosa, crassa, perpendiculari, pluricipite, et caules elatos floriferos et breves steriles gerente; caulibus erectis, robustis, striatis, pallidis, sicut tota molliter villosis, foliatis, cum spicis 20—40^{cm} longis. Foliis altis, petiolatis, imparipinnatis; inferis 6—8-superis saepe 10jugis; foliolis ovatis, rotundato obtusis vel retusis, brevissime petiolatis, versus apicem folii decrescentibus, subtus molliter pilosis, supra glabrescentibus, majoribus

15—18^{mm} longis, 7—10^{mm} latis; stipulis cum parte sua basali petiolis foliorum adnatis, inter se brevissime connatis superioribus subliberis, triangulari lanceolatis, acutis, in parte basali membranaceis, molliter pilosis, pilis nigris in superis immixtis. Spicis 2—3, longissimis, multifloris, folia fulcrantia 3—4plo superantibus, longe pedunculatis (pedunculis axillaribus vel pseudoterminalibus, longitudine sua spica tota evoluta breviore), cylindraceis, apicem versus initio acuminatis densifloris, demum laxis, floribus imis saepe remotissimis. Floribus erectis, rhachi subaccumbentibus, brevissime pedunculatis; bracteis anguste lanceolatis, membranaceis, calyce subtriplo brevioribus, cum rhachi et calyce copiose albo et nigro pilosis; calyce tubuloso, in dorso oblique truncato, pilis albis nigrisque subnigricante; dentibus tubo suo subtriplo brevioribus, subulatis. Vexillo subrhombeo, in apice emarginato vel breviter mucronato, basim versus in unguem angustum diminuato, hamato vel curvato, purpurascente, in media parte aurantiaco-maculato; alis carina longioribus et vexillo brevioribus, oblongis, cum lamina basi auriculata antice in latere inferiore subemarginata. Carinae lamina unguem suum longitudine aequante, basim versus horizontaliter auriculata, in apice obtusa fissa, cum alis flavescente antice purpurascente; stamine vexillari libero. Germine longe stipitato, ellipsoideo, pluri- 5—10 ovulato, dense piloso; stylo glabro; stigmate capitato, verruculoso.

In agris prope Tschitschian, in itinere ad Nehawend. (V.)

Affinis *Oxytropidi Kotschyanae* Boiss. et Hausskn., sed foliolis rotundatis; obtusissimis, dentibus calycinis multo brevioribus, carina truncata non mucronata distinguitur. Nec in *Phacae* species nec in ullam sectionem Astragologiae Bungeanae bene inseri potest.

41. ***Astragalus (Malacothrix) pulchellus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 86. (1843), Fl. Or. II. p. 262 (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 55. (1868), XV. n⁰. 1. p. 90. (1869).

In deserto ad Hissar (10. V.); in declivibus ad Kaebuterchan (14. V.); juxta viam inter Manian et Kaebuterchan (15. V.); in campo ad Hamadan. (17. V.)

42. ***Astragalus (Theiochrus) tetragonocarpus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 52. (1843), Fl. Or. II. p. 271. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 28. (1868), XV. n⁰. 1. p. 33. (1869).

In collibus ad Machran. (16. V.)

43. ***Astragalus (Christiana) Caraganae*** Fisch. et Mey. ap. Hohenack. in Bull. Mosc. XI. p. 344. (1838) fide Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 29. (1869), XV. n⁰. 1. p. 31. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 272. (1872).

In saxosis apud tertium diversorium inter Hamadan et Kaswin (15. V.); in declivium arenosis ad Gendjuâme. (6. VI)

44. ***Astragalus (Erionotus) pellitus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 33. (1868), XV. n⁰. 1. p. 39. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 279. (1872).

In tumulo ad Chanabad. (20. VI.)

Observavi variationem caulescentem, foliis saepe 6—7 jugis, leguminibus majoribus 3^{cm} longis.

45. ***Astragalus (Myobroma) macropelmatus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 36. (1868), XV. n⁰. 1. p. 43. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 281. (1872).

In colle ad Hamadam (18. V.); juxta vias versus Jalpan. (24. V.)

46. ***Astragalus (Myobroma) Urmiensis*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 37. (1868), XV. n⁰. 1. p. 44. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 283. (1872).

In collibus ad Tiflis haud frequens (29. III.); in planitie ad Agababa. (3. V.)

Pedunculos saepe trifloros, serius 2·5^{cm} longos, foliola numerosa 15^{cm} longa saepe observavi.

47. ***Astragalus (Myobroma) fabaceus*** M. B. Fl. Taur.-Cauc. III. p. 496. (1819). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 39. (1868), XV. n⁰. 1. p. 53. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 289. (1872).

In colle ad Kaebuterchan (14. V. forma foliolis minoribus, 4—6 jugis).

48. ***Astragalus (Myobroma) gypsaceus*** G. Beck (sp. n.).

Caulibus decumbentibus, obliquis, crassis, lignosis, petiolis incrassatis tectis; floriferis brevissimis, stipulis foliisque densissime tectis. Foliis 4—6 jugis, suberectis, — 13^{cm} longis, petiolis rhachi striata patule

et copiose albohirta brevioribus; — foliolis magnis 13—15mm longis, 7—10mm latis, late ellipticis, rarius ovatis, utrinque rotundatis, rarius basim versus brevissime attenuatis, conspicue petiolatis, primum appropinquatis, demum remotis, supra glabris, subtus imprimis in nervo medio coipose patule stricto-pilosis, subgriseis. — Stipulis membranaceis, magnis, ovatis, raptim acuminatis rarius lanceolatis, antice saepe pluridentatis, petiolo foliorum cum tertia parte modo adnatis, liberis, erectis, saepe latissimis, extus imprimis in margine patule hirtis. Floribus paucis (3—5), maximis, 27—30mm longis, erectis, racemos complures subbasilares laxifloros subsessiles vel brevissime pedunculatos axillares folia fulcrantia subduplo vel triplo breviores formantibus; — pedunculo communi floribus subdefloratis summo 1cm longo. — Bracteis lanceolatis, copiose stricto-pilosis, stipulis conformibus, pedicellum longiusculum saepe 1cm longum longitudine superantibus. Calyce longe tubuloso, basi gibbo, ubique imprimis in dentibus triangulari-subulatis tubo multo brevioribus copiose stricte et patule albo-piloso, mediam corollae partem longitudine superante. Corolla flava; vexilli lamina late ovata, ex auriculo in unguem longum sensim attenuatta, in apice truncata; alis angustis, oblongis, longiuscule et appresse auriculatis, antice subtruncatis, saepe subtiliter crenulatis, carina paulo longioribus, cum ungue laminam longitudine subaequante; carina subacute auriculata, rotundato truncata, breviter fissa. Stamine vexillari ceteris ad quartam tubi partem omnino liberis. Germine utrinque angustato, copiose piloso, ovulis 16—18; stylo parce appresse piloso, germine longiore, antice rectangulariter hamato, glabro; stigmate disciformi.

In solo gypsacco inter Schurab et Karaghan. (V.) 2000m s. m.

Affinis *Astragalo fraxinellae* Bunge, Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16. p. 39. (1868). XV. No. 1. p. 52. (1869) sed foliis paucijugis, dentibus calycinis tubo suo multo brevioribus aliisque notis differt.

49. ***Astragalus (Myobroma) multijugus*** DC. Prodr. II. p. 305. (1825). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 36. (1868), XV. n⁰. 1. p. 60. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 294. (1872). Forma vexillo obcordato.

In agris ad Tschitschian.

50. ***Astragalus (Myobroma) aegobromus*** Boiss. et Hohenack. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 74. (1849), Fl. Or. II. p. 295. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 39. (1869), XV. n⁰. 1. p. 55. (1879).

In agris ad Kaswin et in fossarum hujus oppidi aggere. (3. V.) Ibidem et in locis sequentibus etiam. Var. *α. Derbendicus* Bunge l. c.; in declivibus meridionalibus ad Hamadan (20. V.); in agrorum versuris ad Haydere. (4. 15. VI. fructifer.)

51. ***Astragalus (Myobroma) Talyschensis*** Bunge in Mém. acad. St. Petersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 46. (1868), XV. n⁰. 1. p. 57. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 297. (1872).

In declivium apricis inter Kudrun et Rustemabad (23. V.); in montibus supra Kaman. (5. V.)

52. ***Astragalus (Myobroma) apricus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 40. (1868), XV. n⁰ 1. p. 58. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 297. (1872).

In monte Elwend, in jugi septentrionalis parte versus Tusirkan. (17. VI.)

53. ***Astragalus (Chronopus) Vanillae*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 60. (1843), Fl. Or. II. p. 299. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 41. (1868), XV. n⁰. 1. p. 63. (1869).

Ad Hamadan?

54. ***Astragalus (Chronopus) dactylocarpus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 60. (1843), Fl. Or. II. p. 300. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 42. (1868), XV. n⁰. 1. p. 63. (1869).

In saxis ad Rudbar (24. VI.); ? in colle Musellah ad Hamadan. (12. VII. fructif.)

55. ***Astragalus (Platonychium) longistylus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 81. (1868), XV. n⁰. 1. p. 137. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 320. (1872).

Ad Chanabad. (19. VI.)

56. ***Astragalus (Platonychium) floccosus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 61. (1843), Fl. Or. II. p. 334. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 36. p. 81. (1868), XV. n⁰. 1. p. 137. (1869).

In tumulo elato ad Tschitschian (27. IV.); in campo ad Hamadan. (26. VI.)

Folia saepissime totius plantae 5 juga calycisque basim pilosam observavi.

57. ***Astragalus (Platonychium) Pichleri*** G. Beck (sp. n.).

Fruticulosus, crasse ramosus, — 15^{cm} altus; ramis nunc brevibus nunc longioribus, saepe 10^{cm} longis, foliis et spinis patentibus copiose tectis, primum albo-tomentoso-villosis; — spinis 3 4·5^{cm} longis, foliola aequantibus vel iis subbrevioribus, primum viridibus apicem versus stramineis, in basi applanatis, demum lignescentibus dilute fuscis. Foliis 4—5 jugis; foliolis ovato-ellipticis, utrinque acuminatis, subimbricatis, cuspide brevi stramineo pungente obsitis, complicatis, utrinque cano-tomentosis, subtus elevatim pinnato nervosis, cum cuspide 1^{cm} longis, ad 3^{mm} latis. Stipulis conspicue acuminatis, nervo medio perductis, tomentosis, demum apicem versus glabrescentibus, stramineis. Floribus axillaribus geminis, secundum ramos spicatim ordinatis, — 16^{mm} longis. Bracteis navicularibus, carinatis et acuminatis, calycem longitudine subaequantibus, basim versus glabrescentibus.

Calyce 10^{mm} longo, basi glabro; dentibus villosissimis, tubo suo vix longioribus, mediam corollae longitudine subsuperantibus. Corolla purpurea; vexillo oblongo, in apice rotundato-emarginato, supra unguem latum vix constricto; alis carinaque longitudine paribus vexillo paulo brevioribus. Stylo ovario multo longiore in parte basali et infera parce piloso.

In montium fissuris siccis prope Dauletabad — Tschitschian. (V.)

Affinis *Astragalo Radkanensi* Bunge l. c. XI. No. 16. p. 81. (1868), XV. No. 1. p. 138. (1869) sed tomento foliorum paucijugorum, stylo piloso, aliisque notis distinguitur.

58. ***Astragalus (Platonychium) myrianthus*** G. Beck (sp. n.).

Fruticulosus, caespitosus — 15^{cm} altus; ramis crassis nunc brevibus nunc elongatis, axim principalem longitudine subaequantibus, ubique dense foliatis, albo villosis, ubique floriferis. Spinis primum 1·5, serius — 4^{cm} longis, foliolis paulo longioribus, teretibus, erecto patentibus, siccis flavescentibus et glabrescentibus. Foliis plurimum 5, rarius 4 vel subsexjugis, ellipticis; foliolis obovato-ellipticis, utrinque angustatis et breviter flavo-aristatis, primum subimbricatis, erectis, plicatis, glaucis, utrinque villosulis, demum glabrescentibus, nervis supra reticulatis, elevatis, accrescentibus demum fere 10—12^{mm} longis, 3—5^{mm} latis. Stipulis e basilata ovata acuminatis, stramineo-fulvis cum dorso saepe purpureo tincto, primum tomentosis, demum in parte superiore glabrescentibus, nervo medio reticulatim ramoso elevato saepe perductis. Floribus geminis axillaribus, secundum totam ramorum longitudinem spicatim ordinatis; bracteis navicularibus, carinatis in apice acuto saepe recurvatis, in dorso crispule villosis, basim versus glabrescentibus.

Calyce in parte basali subglabro, pilis undulatis, dense albo-villoso; dentibus lanceolatis, villosissimis, in apice mucronato subglabris, recurvatis, tubum calycinum demum usque ad basim fissum longitudine subaequantibus; Corolla 15^{mm} longa . . . . .; vexillo subpanduriformi in media parte plicato-constricto, in apice rotundato, vix retuso; alis liberis; lamina ungue suo filiformi breviore, oblonga in uno latere auriculata, vexillum longitudine subaequante, cum carina paulo breviore basim versus connata. Stamine vexillari omnino libero. Germine compresso, ovato, in apice oblique truncato, villoso, ovulis 5—8; stylo filiformi, germine triplo longiore, in parte basali erecto-piloso; seminibus saepe duobus.

In desertis prope Hamadan. (VII.)

Ab *Astragalo floccoso* Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Sér. 1. II. p. 61. (1843) differt stipulis tomentosis, purpureo tinctis minus glabrescentibus, foliolis plurijugis glaucis latioribus, calycis dentibus longioribus, tubo eiusdem demum fisso, stylo solum basim versus non ultra mediam partem piloso. Sed etiam formae cedentes inter *A. floccosam* et *A. myrianthum* observantur quae partim folia 4 juga, partim 5 juga possident.

Omnino omnes species sectionis Platonychium inter se valde affines difficllime distinguuntur.

59. ***Astragalus (Adiaspastus) Michauxianus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 62. (1843), Fl. Or. II. p. 332. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 93. (1868), XV. n⁰. 1. p. 165. (1869).

In apricis montis Elwend in alt. circa. 2500^{m} et ad Haydere. (6. VI.)

60. ***Astragalus (Stenonychium) Caspicus*** MB. Fl. Taur. Cauc. II. p. 204. (1808). — Bunge in Mém. acad. St. Petersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 79. (1868). XV. n⁰. 1. p. 132. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 334. (1872).

Ad Kuschkek. (19. VI.)

61. ***Astragalus (Rhacophorus) filagineus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 89. (1849). — Boiss. Fl. Or. II. p. 350. (1872). sub *gossypino* δ. — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 84. (1868), XV. n⁰. 1. p. 147. (1869).

In campo ad Hamadan. (26. VII.)

62. ***Astragalus (Hymenostegis) glumaceus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 69. (1843), Fl. Or. II. p. 377. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 67. (1868), XV. n⁰. 1. p. 108. (1869).

In declivium siccis supra Haydere singulatim. (29. VI.)

63. ***Astragalus (Hymenostegis) chrysostachys*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 69. (1843), Fl. Or. II. p. 377. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 67. (1868), XV. n⁰. 1. p. 110. (1869).

?In saxis ad Schurab (10. V., inevolutus); in montibus ad Jalpan amplos, pungentis sistens caespites (25. V.); supra Ah inalpibus Demawend. (2. VII.)

64. ?***Astragalus (Hymenostegis) Kapherrianus*** Fisch. in Bull. Mosc. XXVI. 3. p. 446. (1853) fide Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 68. (1868), XV. n⁰. 1. p. 118. — Boiss. Fl. Or. II. p. 382. (1872) sub *A. Persico* β. ?).

In monte Elwend ad Haydere prope Hamadan. (6. VI.)

65. ***Astragalus (Tricholobus) tricholobus*** DC. Prodr. II. p. 299. (1825). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 70. (1868), XV. n⁰. 1. p. 117. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 386. (1872).

In saxorum fissuris et in lapidosis ad Jalpan. (25. V.)

66. ?***Astragalus (Tricholobus) Hohenackeri*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 70. (1843), Fl. Or. II. p. 386. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 70. (1868), XV. n⁰. 1. p. 117. (1869).

In montium saxis inter Kaman et Kaswin. (5. V., haud evolutus.)

67. ***Astragalus (Poterium) glaucacanthus*** Fisch. in Bull. Mosc. XXVI. 3. p. 481. (1853) fide Bunge in Mém. acad. St. Petersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 77. (1868), XV. n⁰. 1. p. 127. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 393. (1872).

In deserto ad Hissar secundum viam versus Hamadan. (10. V.)

68. ***Astragalus (Megalocystis) remotiflorus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 72. (1843), Fl. Or. II. p. 398. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 73. (1868), XV. n⁰. 1. p. 121. (1869).

In summis jugis montis Elwend. (26. V.); in saltu Malajir prope Hamadan. (31. V.)

Ad descriptionem incompletam addi potest:

Spica florifera, ovata, paulo imprimis apicem versus congesta; bracteis binis, deciduis, inferioribus membranaceis, oblongis, subacutis, dense albo pilosis, dimidiam calycis partem vix superantibus; superioribus anguste lanceolatis, dense pilosis, minoribus, calycibus subappressis; calyce florigero tubuloso, densissime molliter et patule albo piloso, jam sub anthesi nigro purpureo striato, sicco mox in media parte intumescente, 10—12^{mm} longo. Corolla 2^{cm} longa, calycis dentes bene (5—7^{mm}) superante, violascente, sicca pallida; vexillo ovato, in apice subintegro, carinam et alas longiores superante, in conspectu laterali subacuto triangulari.

69. ***Astragalus (Megalocystis) Cemerinus*** G. Beck (sp. n.).

Suffruticosus, caespitosus, dense et patule hirsutus, — 20^{cm} altus; ramis ascendentibus, infra subnudis supra spinis foliorum deciduis vel fatiscentibus tectis; floriferis dense foliatis.

Foliis 3—6^{cm} longis breviter et sensim spinulosis, 6—9 jugis; foliolis ellipticis vel obovatis, basim versus angustatis, in apice callosis vix mucronulatis, complicatis vel navicularibus, apicem versus subcucullatis, 5—10^{mm} longis — 3^{mm} latis, copiose supra parcius patule pilosis et ibidem nervos elevatos gerentibus. Stipulis in parte libera lanceolatis, nervo crasso paulo ramoso perductis, membranaceis, hyalinis, longe et copiose ciliatis, rare ramis lateralibus adnatis plurinerviis. Floribus spicatis; spica oblonga, deinde cylindracea 3—7^{cm} longa, 2·5^{cm} lata, densissima, in apice rotundata, pedunculata; pedunculo primum spicam longitudine subaequante, demum ea cum folio fulcrante paulo longiore, densissime patule puberulo. Bracteis lanceolatis, acuminatis, calyce multo latiore brevioribus, ubique imprimis in dorso copiose villosis, nervo apicem versus ramoso et paulo colorato perductis. Calyce amplo, paulo post anthesim valde inflato, brevissime pedicellato, copiose albo-villoso

reticulatim rubenter venoso, versus dentes lanceolato-subulatos tubo suo triplo breviores copiose ciliatos rubescente. Corolla 1^{cm} longa, purpurea, primum calycem paulo superante, demum a calyce aucto superata, 12^{mm} longa; vexilli lamina in unguem longiorem angustata, oblonga, in apice obtusa; alis carinam longitudine aequantibus, vexillo brevioribus, cum lamina versus auriculam unilateralem gibbosa. Carina in conspectu laterali oblique truncata, non fissa, areolata. Germine obovato cum styli parte inferiore longe subappresse piloso (pube demum patente) brevissime stipitato, ovulis 2—4.

Crescit inter Gussedje et Tschemerin, ubi c. d. Dr. Pollak mense Junio detexit.

Affinis *Astragalo Bodeano* Fisch. in Bull. Mosc. XXVI. 2. p. 435. (1853), sed pilis patentibus, foliis 6—9 jugis minoribus, pedunculis maximis 12^{cm} longis, dentibus calycis angustis subulatis tubo suo triplo brevioribus, corolla sicca pulla bene distinguitur.

70 ***Astragalus (Halicacabus) ebenoides*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 70. (1843), Fl. Or. II. p. 401. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Petersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 74. (1868), XV. n⁰. 1. p. 123. (1869).

In monte quodam ad Abadabad prope Hamadan rarissimus. (23. V.)

71. ***Astragalus (Alopecias) Ponticus*** Pall. Astrag. p. 14. t. 11. (1800). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 59. (1868), XV. n⁰. 1. p. 95. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 408. (1872).

In campo ad Zamanabad (27. V.); in saxosis supra Gendjnâme (10. VII.); in locis similibus juxta viam versus Tusirkan in monte Elwend. (27. VI.)

72. ***Astragalus (Alopecias) meridionalis*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 61. (1868), XV. n⁰. 1. p. 104. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. 418. (1872).

Ad Tschemerin. (18. VI.)

73. ***Astragalus (Alopecias) Kirrindicus*** Boiss. et Noë Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. II. p. 32. (1856), Fl. Or. II. p. 418. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 62. (1868), XV. n⁰. 1. p. 194. (1869).

In arvis montanis ad Haydere prope Hamadan. (15. VI.)

74. ***Astragalus (Alopecias) Echinops*** Aucher ex Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 57. (1843). — Boiss. Fl. Or. II. p. 419. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 62. (1868), XV. n⁰. 1. p. 105. (1869).

Ad Jalpan in vallis planitie. (19. VI.)

75. ***Astragalus (Ornithopodium) schistosus*** Boiss. et Hohenack. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 49. (1849), Fl. Or. II. p. 428. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 99. (1868), XV. n⁰. 1. p. 173. (1869).

In arenosis ad Hamadan versus meridiem (20. V.); in campo ad Jalpan secundum viam versus Nehawend. (25. V.)

76. ***Astragalus (Ornithopodium) brachyodontus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 46. (1843). Fl. Or. II. p. 428. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 99. (1868), XV. n⁰. 1. p. 173. (1869).

Prope Hamadan. (24. V.)

77. ***Astragalus (Onobrychium) canus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 702. (1869), XI. n⁰. 16. p. 102. (1868,) XV. n⁰. 1. p. 180. (1869) non Boiss.

In colle quodam ad Hamadan (18, V.); in campo ad Jalpan juxta Hamadan (24. V.); in siccis ad Zamanabad prope Nahawend. (28. V.)

78. ***Astragalus (Proselius) Candolleanus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 80. (1843), Fl. Or. II. p. 461. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 119. (1868), XV. n⁰. 1. p. 203. (1869).

Foliis fere omnibus trifoliatis, floribus pluribus saepe decem.

Inter Schurab et Ahwe-Karaghan (12. V.); in colle quodam ad Tschitschian secundum viam versus Nehawend (versus finem Maji).

Ab *Astragalo Gueldenstädtiae* Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. Nr. 16. p. 119. (1868), XV. Nr. 1. p. 203. (1869) non bene distingui potest. Observavi exemplaria leguminibus et omnino rectis ubique maculatis et paulo sursum curvatis, ovulis usque ad 22 includentibus.

Var. ***acuminatus*** G. Beck (nov. var.).

Foliis longe petiolatis; petiolo foliolo saepe duplo longiore; foliolis 1 vel 2, ovatis et post primam tertiam sensim acuminatis, saepe breviter lanceolatis, rarius etiam basim versus angustatis, 30—40^{mm} longis, 15—20^{mm} latis; floribus saepe decem.

Ad Kaswin versus orientem in faucibus versus Zerschk. (5. V.)

79. ***Astraglus (Proselius) Cuscutae*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n^{0}. 16. p. 120. (1869), XV. n^{0}. 1. p. 207. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 466. (1872).

Var. ***pulcher.***

Acaulis; foliis 3—7 jugis, 6—15^{cm} longis; foliolis late ellipticis, ovatis vel obovatis — 27^{mm} longis, 15—20^{mm} latis, plurimum 15^{mm} longis et 12^{mm} latis, rotundato-acuminatis et breviter mucronulatis, utrinque adpresse canis subsericeis vel supra virescentibus; pedunculis foliis semper longioribus, erectis, cum spicis saepe pedalibus; — racemis primum oblongis; floribus numerosis, erectis, apicem versus densifloris et pyramidatis anthesi jam remotis, postea horizontaliter patentibus, magnis; bracteis pedicellos paulo longitudine superantibus, roseis, parce albo pilosis; bracteolis minimis, angustissimis, subglabris; calyce campanulato-tubuloso, supra basim gibbo, adpresse albo et parce nigro-piloso; dentibus lanceolatis, tubo suo ter brevioribus, saepe virescentibus et glabrescentibus; corolla magna, 20—28^{mm} longa, purpurea; vexillo oblongo utrinque paulo attenuato, demum marginibus revolutis curvato-resupinato, 25—28^{mm} longo, breviter emarginato; alis carina longioribus, antice repandis, cum lamina unguem longitudine subaequante auriculata; carinae lamina late angulose auriculata, antice truncata, unguem suum longitudine subaequante. Germine cum stylo longiore, secto, anthesi glabro maculato.

An species propria?

In declivibus prope Kaebuterchan 2500^{m} s. m. ac inter Hamadan et Tschitschian. (V.)

80. ***Astragalus (Proselius) curvirostris*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VI. p. 38. (1845), Fl. Or. II. p. 476. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n^{0}. 16. p. 122. (1868), XV. n^{0}. 1. p. 213. (1869).

In deserto ad Bustanak (7. V.); loco simili ad Hissar (10. V.); in pascuis juxta viam inter Haydere et Hamadan. (4. VI.)

Figura et numerus foliolorum in A. curvirostri valde variant. Observavi foliola orbicularia, ovata, elliptica, nunc in apice rotundato-obtusa, nunc acuta, supra saepe virescentia, 5—11 juga.

81. ***Astragalus Rudbaricus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n^{0}. 16. p. 123. (1869), XV. n^{0}. 1. p. 215. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 477. (1872).

Secus viam inter Rustemabad et Rudbar, in saxis porphyriticis (23. IV.); ad Hamadan (2. V.); in transgressu inter Kaman et Kaswin (5. V.); in collibus ad Manian juxta Hamadan (Initio Maji), secus viam inter Manian et Kaebuterchan. (15. V.)

Observavi racemos cum pedunculis foliis saepe duplo longiores, folia pauca, saepe 10 juga, foliola interdum mucronata.

82. ***Astragalus (Proselius?) cyclophyllon*** G. Beck (sp. n.).

Caulibus lignosis, abbreviatis, densissime imbricatim reliquiis foliorum tectis, parce et brevissime ramosis. Foliis numerosis, radicalibus, 1—3 plurimum 2 jugis, petiolatis, — 8^{cm} longis. Foliolis orbicularibus vel obovatis, rarius ovatis, basim versus saepe cuneatis, obtusis vel breviter mucronatis, utrinque adpresse canis rarius supra virescentibus, 8—12 plurimum 10^{mm} longis, 5—10^{mm} latis; terminali a jugo ultimo saepe remoto, quasi longius petiolato, saepe obcordato. Stipulis lanceolatis, membranaceis, violascentibus, parce adpresse pilosis. Pedunculis cum racemis, —25^{cm} altis, foliis triplo longioribus; racemis multifloris jam anthesi laxifloris; floribus breviter pedicellatis, erecto patentibus, 15—18^{mm} longis. Bracteis membranaceis, apicem versus saepe lilacinis, subglabris, pedicello subduplo longioribus. Calyce circa 5^{mm} longo, campanulato-tubuloso, copiose adpresse nigro minus albo-piloso, cum dentibus triangularibus acutis vel subobtusis, tubo suo triplo brevioribus. Corolla purpurea; vexillo oblongo, utrinque attenuato, in apice emarginato, expanso, 20^{mm} longo, 6—7^{mm}

lato, serius recurvato-resupinato, marginibus apicem versus revolutis. — Alarum lamina carina longiore, oblonga, in uno latere curvato-auriculata, antice oblique repanda, unguem suum longitudine subaequante. Carina antice truncato-rotundata, late auriculata et gibbosa. Germine crasse stipitato, oblongo, subtiliter piloso. Stylo recto, solum in apice curvato, glabro. Legumine (immaturo) erecto vel cum calyce rhachi adpresso, clavato-oblongo, calyce duplo longiore, dense subcrispule albo-piloso, stylum versus acuminato-apiculato.

Legumina matura non exstant. Pili nigri ex observatione mea desunt.

Inter Hamadan et Malajir. (V.)

Affinis *Astragalo Tigridis* Boiss., sed leguminibus (quamvis junioribus) erectis calyce duplo longioribus aliisque notis differt. Ab *A. Mercklini* Boiss. et Buhse: racemis laxissimis multifloris, bracteis pedicellis subduplo longioribus, foliolis latioribus majoribus; a speciebus ex affinitate *Astragali curvirostris* Boiss., cui leguminis forma affinis esse videtur, foliis summis 3 jugis, floribus minoribus-distinguitur.

83. ***Astragalus (Proselius) ulothrix*** G. Beck (sp. n.).

Radice crassa, lignosa, perpendiculari, multicipite; caulibus numerosis, dense caespitosis, basim versus crassis lignescentibus; foliiferis erectis, brevibus, racemis foliisque multo superatis, pilis cuspidatis adpressis copiosis albis. Foliis 2—6 plerumque 4 jugis, longe petiolatis, —8cm longis; foliolis e basi cuneata ellipticis vel obovatis, nunc brevius nunc longe acuminatis, saepe rotundatis obtusis, cum rhachi utrinque dense adpresse cano-pilosis, —2cm longis, —6mm latis; stipulis parvis, triangulari-lanceolatis, liberis, albo-adpresse-pilosis, pilis nigris per paucis immixtis. Racemo plerumque singulo, axillari sed pseudoterminali, 10—20 floro, jam anthesi folium fulcrans superante rarius idque longitudine aequante, demum eodem semper longiore, longe pedunculato. Floribus subrectis, magnis, 20—25mm longis, initio capitulum ovatum densiflorum formantibus, demum remotis, apicem racemi umbellatim superantibus; defloratis erectis, racemum cylindraceum laxum componentibus. Bracteis lanceolatis, patule nigropilosis, pedicello subduplo longioribus; bracteolis duabus, minimis, saepe non efformatis. Calyce longo tubuloso, faucem versus paulo angustato, supra basim gibbo, dimidiam corollae superante, dense crispule patule, strigose albo- et nigropiloso, sordide viridis, post anthesim in media parte paulo intumescente, demum in dorso fisso; dentibus tubo multo brevioribus, lanceolatis, conformibus. Corolla lilacina (?); vexillo oblongo vel obovato, basim versus attenuata, in apice rotundato vel attenuato-rotundato, breviter emarginato, post anthesim convoluto, resupinato; lamina alarum carina paulo ongiore, rotundata vel repanda, ungue suo breviore, late et breviter auriculata. Carina in conspectu laterali clavata, cum auriculis minimis. Germine lineari, breviter crasseque stipitato, multi (25) ovulata, recto, copiose adpresse albo-piloso; stylo germine longiore, apicem versus breviter curvato, basi parce piloso, ceterum glabro.

Ad viam inter Maniam et Kaebuterchan (V.)

Astragalo (Erioceros) catacampto Bunge in Mém. ac. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16 p. 110 (1868), XV. No. 1. p. 191 (1869) affinis esse videtur.

84. ***Astragalus (Proselius) fuliginosus*** G. Beck (sp. n.).

Radice lignosa; caulibus caespitosis abbreviatis, imbricatim foliatis. Foliis imparipinnatis, 9—11 jugis, argyreo-canis, —13cm longis; rhachi persistente, lignescente sed non spinosa; foliolis foliorum inferiorum saepe 5 jugorum oblongis, obtusis, ceteris lineari-lanceolatis angustis, utrinque adpresse cano-pilosis, supra rarius virescentibus, hic subotusis, illic brevissime rotundato-acuminatis, versus apicem folii decrescentibus —15mm longis, plerumque 2mm latis; foliolo ultimo adulto ceteris semper longiore, basim versus cuneato, obtusissimo. Stipulis parvis, liberis, triangulari-lanceolatis, membranaceis, subsericeis. Racemis axillaribus, longe pedunculatis, foliis longioribus, primum oblongis, apicem versus densioribus, 10—12 floris, —20cm altis. Floribus jam florescentia valde remotis, horizontaliter patentibus, demum refractis, brevissime pedicellatis. Bracteis ovato-triangularibus, membranaceis, pedicello saepe brevioribus; bracteolis minimis, saepe deficientibus. Calyce campanulato-tubuloso, ante anthesim plerumquefuliginoso, copioso nigro parce rarius copiosius adpresse albo-

piloso, supra basim gibbo; dentibus lanceolatis, subaequalibus, tubo suo triplo et ultra brevioribus, saepe subobtusis. Corolla 20—23^{mm} longa. Vexilli lamina oblonga, utrinque attenuata, apicem versus recurvata, subintegra, purpurea; alis carina antice truncata longioribus, antice repandis; lamina ungue sublongiore, late auriculata. Germine lineari-lanceolato, longe stipitato, recto, adpresse albo-piloso; stylo glabro, in apice hamato.

Ad vias versus Mendjil. (IV.)

Affinis *Astragalo refracto* C. A. Mey. Aufz. Cauc.-Casp. Pfl. p. 144 (1831), sed bracteis pedicello brevioribus, foliolis canis subobtusis (non acutissimis), scapis foliis longioribus differt. Etiam *Astragalo eriocerati* Fisch. et Mey. (ex sectione Erioceras) in positione sua adjici possimus.

85. ***Astragalus (Xiphidium) argyroides*** G. Beck (sp. n.).

Radice crassa, lignosa, palari, multicipite; caulibus infra lignescentibus et ibidem ramosis, erectis vel ascendentibus, supra simplicibus, saepe flexuosis, adpresse copiose, apicem versus parce cuspidato-pilosis, 15—30^{cm} altis. Foliis sursum accrescentibus, imparipinnatis, plrumque sexjugis, rarius in foliis infimis 4—5 jugis, petiolatis, cum petiolo rhachi breviore. Foliolis elliptico-lanceolatis rarius obovatis, utrinque acuminatis, non cuspidatis, ubique valde adpresse sericeis, bicuspidato-pilosis, petiolatis, 5—15^{mm} longis, 2—4^{mm} latis; petiolo conspicue, flavescente. Racemis axillaribus, saepe pseudoterminalibus, laxifloris, elongatis, 8—16 floris, erectis vel patentibus, longe pedunculatis, folio fulcrante semper duplo, fructiferis multo longioribus. Floribus magnis 20—25^{mm} longis, paulo post anthesim horizontaliter patentibus, brevissime pedicellatis. Bracteis lanceolais, submembranaceis, albo- et nigro-pilosis, pedicello vix longioribus. Calyce longe saepe anguste tubuloso, supra basim gibboso, antice oblique truncato, demum in dorso fisso, sordide- saepe obscure-viridi, copioso valde adpresse albo et modo plus modo minus nigro-piloso; dentibus brevissimis, triangularibus, acutis, tubo suo multo brevioribus, mediam corollae partem superantibus. Corolla sicca sordide flavescente, viva probabiliter ochroleuca; vexillo coerulescente, obovato, in unguem attenuato, in apice emarginato, glabro supra mediam paulo sursum curvato. Alarum vexillo paulo breviorum lamina oblonga, auriculata, antice repanda, ungue suo filiformi breviore. Carina alas longitudine subaequante, in conspectu laterali in apice fisso rotundata, subacute auriculata. Stamine vexillari omnino libero. Germine lineari, minutissime adpresse piloso; stylo recto, germine breviore, sub stigmate clavato breviter curvato. Leguminibus horizontaliter patentibus linearibus, plus minus arcuatim sursum curvatis, utrinque acuminatis, imperfecte bilocularibus, calyce membranaceo persistente ter saepe quinquies longioribus, in dorso crassiuscule applanato carinatis, in ventre convexis circa 5^{cm} longis, 2—3^{mm} latis, pilis bicuspidatis brevibus adpressis albis copiose tectis, nigris paucioribus intermixtis saepe deficientibus; ovulis numerosis; seminibus 10—15.

Prope Mandjil in desertis ad Bustanak, in locis aridis ad Schawerin prope Hamadan. (IV. V. flor. VI. fructif.)

Affinis *Astragalo sancto* Boiss., Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 47 (1849), sed pedunculis folio fulcrante semper, fructiferis saepe quater longioribus, floribus pluribus, leguminibus horizontaliter patentibus non deflexis bene distinguitur. Etiam *Astragalo variegato*, a cl. d. Franchet in Ann. des sc. nat. Sér. 6, XV. p. 259 (1883) imperfecte descripto adjici potest, sed foliis plerumque 6 jugis, foliolis non mucronulatis, racemis laxifloris (non subcapitatis), calycis adpresse pilosi (non hispidi) dentibus triangularibus non subulatis diversus esse, videtur.

86. ***Astragalus (Ammodendron) Turcomanicus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. n⁰. 16. p. 130. (1868), XV. n⁰. 1. p. 227. (1869).

Secundum viam versus Mandjil (26. IV.) in numerosis parvis sed paucifloris speciminibus.

87. ***Astragalus (Gloiothrix) glandulosus*** G. Beck (sp. n.).

Caulibus infra lignescentibus, crassis, brevibus, saepe decumbentibus; floriteris teretibus, saepe prostratis, flexuosis, rarius arrectis, …—12^{cm} longis, copiose foliatis, ubique glandulis rigidis aculeolatis flavescentibus errectis vel paulo curvatis copiosissime tectis. Foliis brevissime petiolatis, imparipinnatis, 2—5 jugis; foliolis obovatis vel obcordatis, brevissime petiolatis, rigidis, plerumque complicatis, glaucescentibus, supra glaberrimis,

subtus cum rhachi plus minus glanduloso-aculeolatis, 10—13^{mm} longis, 8—10^{mm} latis; nervis subtus, rare etiam supra, prominentibus; foliolo ultimo ceteris longiore et latiore. Stipulis ovatis, superis ovato lanceolatis, liberis, parvis, viridibus. Pedunculis axillaribus vel pseudoterminalibus cum racemis 3—5^{cm} longis, foliis paulo longioribus vel eadem longitudine subaequantibus. Racemis ovatis, densifloris, apicem versus angustatis, copioso glanduloso-aculeatis.

Floribus horizontaliter patentibus, numerosis, breviter pedicellatis, 14—15^{mm} longis. Bracteis lanceolatis, submembranaceis, glanduloso-aculeatis, dimidiam tubi calycis subaequantibus; bracteolis nullis. Calyce campanulata-tubuloso, basi gibboso, in dorso paulo curvato, inprimis in dentibus copiose glanduloso, purpurascente; dentibus lanceolatis, tubo suo paulo brevioribus vel eundem longitudine subaequantibus, dimidiam corollae longitudinen subaequantibus. Corolla purpurea. Vexillo obovato vel oblongo, in apice rotundato acuminato sed in conspectu laterali subacuto, basim versus breviter angustato, paulo curvato-hamato, 7^{mm} lato. Alarum lamina oblonga, panduriformi, basim versus subrectangulariter auriculata, ungue suo subduplo longiore. Carina fissa, dipetala, acuminata, alis paulo breviore, basim versus abrupte in unguem duplo breviorem attenuata vix auriculata. Staminum tubo paulo supra medium partem partito; stamine vexillari omnino libero. Germine lineari, in stylum rectum, antice breviter hamatum, glaberrimum attenuata, brevissime stipitato uniloculari, glabro; ovulis multis; stigmate hemisphaerico.

Ad vias inter Bustanek et Hissar, ubi c. d. Pichler mense Majo florentem collegit.

Astragalus glandulosus secunda est species generis *Astragali*, quae indumento glanduloso excellit!

Plurimis suis notis plantae Chinensi, *Astragalo glandulifero* Debeaux (Florule de Tien-tsin 1879, p. 16) adjici potest, sed foliolis subtus glaberrimis, corollis purpureis aliisque notis facillime distinguitur. *Astragalus glandulosus* autem praeter indumentum glandulosum alteram proprietatem insignem, carinam diphyllam [1] possidet, quae de nulla *Astragali* specie prolata esse, mihi videtur. Ergo propterea licet sectionem *Astragali* generis novam, *Astragalo glandulifero* Debeaux et *A. glanduloso* mihi formatam proponere eamque „*Gloiothrix*", nominare quae leguminibus maturis cognitis forsan genus novum representaverit.

88. ***Oxytropis Szovitsii*** Boiss. et Buhse in Nouv. Mém. Mosc. (XII.) XVIII. p. 57. (1860). — Bunge In Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XXII. n^{0}. 1. p. 66. (1874).

Secundum viam inter Rustemabad et Rudbar in saxis porphyriticis. (23. IV.)

Foliola foliorum primorum elliptica subobtusa, haec aliorum oblonga subacuta, alas vexillo subintegro vel breviter obcardato paulo minores observavi.

89. ***Hedysarum Ecbatanum*** G. Beck (sp. n.).

Rhizomate perenni, suffrutescente; caulibus erectis, simplicibus, infra copiose supra parce foliatis, plane jugatis, adpresse pilosis, 18—22^{cm} altis. Foliis petiolatis, imparipinnatis, 6—8 jugis; foliolis breviter petiolatis, ellipticis vel oblongis, obtusis vel obtuse mucronulatis, saepe complicatis, subtus cum rhachi copiose adpresse pilosis, supra glabrescentibus subglaucis, adultis 10^{mm} longis, 5^{mm} latis. Stipulis foliis oppositis, triangularibus vel lanceolatis, connatis, in apice dentatis, membranaceis, extus adpresse pilosis, nervis evanidis perductis. Racemis longe pedunculatis; foliis fulcrantibus vix duplo longioribus, axillaribus vel pseudoterminalibus multifloris, laxis, erectis; pedunculis—10^{cm} longis. Floribus brevissime pedicellatis (pedicello calycitubo breviore), bractea lanceolata uninervia pedicello paulo longiore suffultis, patentibus, 15—17^{mm} longis. Calycis dentibus lanceolato-subulatis, tubo suo longioribus, superioribus eo paulo brevioribus, omnibus subpatule pilosis. Corolla sicca albida, vexillo purpurescente (vivo forsan rosaceo). Vexillo carina multo breviore, obovato, emarginato, ad marginem anticum repando. Alis calycis dentibus vix longioribus, oblongis, in uno latere auriculatis. Carina truncata, in apice profunde fissa, alis subdubplo longiore. Staminum tubo infra apicem rectangulo-fracto; stamine vexillari omnino libero, ceteris breviore. Germine oblongo, lanceolato, in stylum angustatum, villosulo; ovulis 4—5; stylo sub stigmate capitato, attenuata.

[1] An *A. glanduliferus* Debeaux aequalem possideat, dubium est.

Crescit ad vias prope Abadabad prope Hamadan, ubi c. d. Pichler mense Junii collegit; affinis *Hedysaro Atropatano* Bunge, sed caulibus abbreviatis, vexillo multo breviore, corolle colore distinguitur.

90. ***Onobrychis sativa*** Lam. Fl. fr. II. p. 652. (1778). — Boiss. Fl. Or. II. p. 532. (1872).
Juxta viam inter Haydere et Hamadan. (4. VI.)

91. ***Onobrychis cornuta*** Linné Spec. plant. ed. 2. II. p. 1060. (1763). — Boiss. Fl. Or. II. p. 537. (1872).
Juxta viam inter Ahwe et Karaghan. (12. V.)

92. ***Onobrychis melanotricha*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VI p. 43. (1845), Fl. Or. II. p. 539. (1872).
In declivium arenosis ad Hamadan versus meridiem (20. V.); in collis Musellah parte orientali ad Hamadan (8. VI.); in colle arido ad Schawerin (12. VI.); ad Kuschkek secundum viam versus Tschera in collium aridis (19. VI.); juxta viam inter Tschemerin et Teheran. (18. VI.)

93. ***Onobrychis scrobiculata*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 95. (1843), Fl. Or. II. p. 541. (1872).
In declivibus montis Elwend ad Zamanabad. (27. V.)

94. ***Onobrychis heterophylla*** C. A. Mey. Verz. Cauc.-Casp. Pfl. 146. (1831). — Boiss. Fl. Or. II. p. 543. (1872).
In declivium arenosis ad Jalpan. (20. VI.)

95. ***Onobrychis Gaillardoti*** Boiss. Fl. Or. II. p. 548. (1872).
Juxta viam versus Mandjil. (26. IV.)

96. ***Onobrychis marginata*** G. Beck (sp. n.).

Radice lignosa, pluricipite; caulibus subcaespitosis, floriferis erectis, basi foliatis, striatis, breviter patule plus minus pilosis vel glabrescentibus, 20—40^{cm} longis. Foliis imparipinnatis, basalibus trifoliatis vel bijugis rarissime unifoliatis, parvis, petiolatis; caulinis longius petiolatis, remote vel pinnatim 4—5 jugis; foliolis anguste-ellipticis rarius oblongis vel ovatis, conspicue pedicellatis, rotundato-acuminatis, breviter mucronulatis, subglaucis, utrinque supra parcius adpresse pilosis, junioribus subargenteis, superis saepe glabrescentibus, dilute subcalloso marginatis, 24—30^{mm} longis, 9—10^{mm} latis; petiolis striatis. Stipulis lanceolatis separatis, inferis petiolo breviter adnatis, subfalcatis, membranaceis, saepe contortis, uninerviis, superis angustioribus, subpatentibus. Racemis axillaribus vel pseudoterminalibus, multifloris, erectis, demum virgatis, longissimis, laxifloris (floribus saepe remotissimis) longe pedunculatis, folio fulcrante duplo vel triplo longioribus. Floribus breviter pedicellatis; pedicellis bractea lineari-lanceolata longiore suffultis, horizontaliter patentibus, tubo calycis brevioribus. Calyce subaequidentato; dentibus triangulari-subulatis, tubo suo paulo longioribus, cum tubo in dorso curvato albo-villoso.

Vexillo carinam longitudine subaequante, late obovato vel suborbiculari, basim versus brevissime raptimque unguiculato, in apice rotundato, plicato vel breviter emarginato, extus adpresse piloso, sulphureo versus basim aurantiaco, nervis versus marginem ramosis et arcuatim conjunctis purpureis pulcherrime perducto. Alis ex auriculo curvato subhastato acuminatis, vexillo duplo brevioribus, calycis dentes longitudine superantibus, pilosis, acutissimis. Carinae lamina integra vel truncata, basim versus rotundata vix auriculata, ungue suo fisso triplo longiore, extus copiose molliter pilosa, straminea, venis purpureis ante marginem repetite ramosis, pulcherrime perducta. Stamine vexillari tubo staminum omnino clauso adnato, rarius libero. Germine lenticulari, dense piloso, et in stipitem brevissimum et in stylum curvatum brevem angustato. Legumine in conspectu laterali semiorbiculari (linea basali subrecta), apicem versus hamato-recurvato, areolis latis, subpentagonis marginem versus minoribus et subcristato ordinatis tecto, dense breviterque tomentoso, setis in apice purpureis longe plumosis in angulis elevatis copiose obsito, breviter stipitato; setis deductis 11^{mm} longo, 7^{mm} alto; semine unico, laevi.

Crescit in declivibus ad Haydere prope Hamadan, ubi c. d. Pichler mense Junio florentem et fructigeram collegit.

97. ***Alhagi camelorum*** Fisch. Ind. Gorenk. 1812. p. 72 fide Boiss. Fl. Or. II. p. 559. (1872).
In ruderatis et vastis locis ad Hamadan. (3. VII.)

98. ***Cicer Anatolicum*** Alef. in Bonpl. IX. p. 349. (1861). — Boiss. Fl. Or. II. p. 562. (1872).
In saltu Malajir ad Hamadan (31. V.); in saxosis montis Elwend ad Haydere. (29. VI., 1. VII.)

99. ***Vicia Hyrcanica*** Fisch. et Mey. Ind. II. sem. hort. Petrop. p. 53. (1835) fide Boiss. Fl. Or. II. p. 571. (1872).
Inter segetes ad Hamadan. (8. VI.)

100. ***Vicia sativa*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 736. (1853). — Boiss. Fl. Or. II. p. 574. (1872).
In agris ad Hamadan (V.) et Patschinar. (27. IV.)

101. ***Vicia angustifolia*** Roth. Tent. Fl. Germ. I. p. 310. (1788). — Boiss. Fl. Or. II. p. 574. (1872).
In collibus arenosis ad Enzeli. (19. IV.)

102. ***Vicia peregrina*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 737. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 576. (1872).
In agris *Tritico* consitis ad Hamadan. (8. VI.)

103. ***Vicia Narbonnensis*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 737. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 577. (1872).
In agris inter segetes ad Hamadan. (4., 15. VI.)

104. ***Vicia Persepolitana*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VI. p. 48. (1845), Fl. Or. II. p. 577 sub *V. Michauxii* β.
In siccis ad Kaman Kaswin circiter 1800^{m} s. m. (5. V.)

106. ***Vicia calcarata*** Desf. Fl. Atl. II. p. 166. (1800). — Boiss. Fl. Or. II. p. 590. (1872).
Inter segetes ad Baku. (11. IV.)

106. ***Vicia villosa*** Roth. Tent. Fl. Germ. II. 2. p. 182. (1793). — Boiss. Fl. Or. II. p. 591. (1872).
Inter segetes ad Hamadan. (6. VII.)

107. ***Lathyrus Aphaca*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 729. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 602. (1872).
In arvis ad Mandjil. (26. IV.)

108. ***Lathyrus Cicera*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 750. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 605. (1872).
In agris ad Zamanabad, ubi herba molesta. (29. V.)

109. ***Lathyrus chloranthus*** Boiss. et Balansa Diagn. pl. Or. nov. Sér. 2. VI. p. 67. (1859). — Boiss. Fl. Or. II p. 608. (1872).
In agris *Trifolio* consitis ad Hamadan. (28. VII.)

110. ***Lathyrus inconspicuus*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 730. (1753).
In agris secalinis ad Tschitschian. (27. V.)

111. ***Orobus hirsutus*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 728. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 721. (1872).
Secus viam inter Kudrun et Rustemabad. (23. IV.)

112. ***Orobus triflorus*** G. Beck. (sp. n.).

Radice lignosa, perenni, pluricipite, oblique ascendente, rufescente. Caulibus erectis, 15—25^{cm} altis, striatis, copiose foliatis, infra glabris, supra dense subadpresse villoso-tomentosis, simplicibus vel e media parte ramos paucos gerentibus. Foliis omnibus imparipinnatis, 2—4 rarius 5 jugis; foliolis saepe remotis, inferis oblongis, superis lineari-lanceolatis, acutis, calloso-mucronulatis, saepe subaristatis, omnibus brevissime et late petiolatis, ubique subtus copiosius crispule pilosis, subcanescentibus; superis 3^{cm} longis, 2^{mm} latis, inferis brevioribus 5^{mm} latis; nervis pinnatis, supra elevatis, lateralibus ante marginem conjunctis. Stipulis magnis, in parte basali caulis aphylli foliolis latioribus; infimis suborbicularibus, membranaceis, integris, glabris; sequentibus, ovato-triangularibus connatis, hastatis, grosse dentatis, ex auricula hastaeformi saepe falcatis crispule pilosis; mediis supremisque, liberis, oblique hastatis, acuminatis, basim versus dentatis. Racemis axillaribus, saepe pseudoterminalibus, foliis plurimum subduplo longioribus, 3 rarissime 2-floris, longe pedunculatis. Floribus magnis, 20—23^{mm} longis, pedicellatis; pedicello calyces tubo breviore, post anthesim eundem longitudine subaequante. Bracteis ad annulum brevissimum subcallosum reductis.

Calyce tubuloso, subaequidentato, basim gibbosam versus glabrescente; dentibus triangularibus, acuminatis, tubo suo subtriplo brevioribus, angustissime membranaceo-marginatis, pilis copiose obsitis.

Vexillo late obovato emarginato vel subobcordato, in media parte macula aurantiaca notata, valde plicato-calloso, purpurascente, alas carinamque paulo superante.

Alis oblongis, unguiculatis, oblonge-auriculatis, albis. Carinae lamina in pice truncata vel brevissime emarginata, in uno latere subcordata, ungue suo fisso paulo longiore, alba, antice paulo purpurascente. Staminum tubo usque ad mediam fisso; filamento staminis vexillaris basi foraminulis duobus separato. Germine stipitato, lineari, in stylum rectangule fractum acuminato, glabro; ovulis numerosis; stylo sub stigmate a dorso applanato, supra cum stigmate breviter strigoso-piloso.

Crescit in regione subalpina, solo calcareo prope Karaghan inter Tekie et Kaebuterchan, 2100^{m} s. m. et prope Schurab, solo gypsaceo, 2000^{m} s. m. ubi c. d. Pichler mense Maji detexit.

113. ***Goebelia alopecuroides*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 729. (1753) sub *Sophora.* — Boiss. Fl. Or. II. p. 628. (1872).

Ubique uti herba molesta in arvis ad Tschitschian et Hamadan. (29.V., 8. VI.)

114. ***Prosopis Stephaniana*** Willd. Spec. plant. IV. p. 1088. (1805) sub *Acacia.* — Boiss. Fl. Or. II. p. 633. (1872).

Ubique ad Chanabad. (29. VIII.)

INDEX.

Emendatio.

In parte priore p. 22. *Celsia Cercturus* errore enumerata ideoque delenda est. Illam plantam Dr. F. de Luschan in Lycia legit.

BEITRÄGE

ZUR

FLORA VON LYCIEN, CARIEN UND MESOPOTAMIEN.

ANN. 1881, 1882, 1883.

PLANTAE COLLECTAE A DRE. FELIX LUSCHAN.

VON

DR. OTTO STAPF.

II. THEIL.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 9. JULI 1885.

Cupuliferae.

1. ***Quercus infectoria*** Oliv. Voy. Oth. I. p. 252. t. 14. et 15. (1801). — Hayne Arzneigew. XII. t. 45. (1856).

Syn.: *Q. Lusitanica* Subsp. *Orientalis α. infectoria* A. DC. Prodr. XVI. 2. p. 18. (1864). — *Q. Lusitanica α. genuina* Boiss. Fl. Or. IV. p. 1167. (1879).

Lycia: Inter Kasch et Gjölbaschi. (28. IV. 1882.)

2. ***Quercus petiolaris*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Sér. I. XII. p. 120. (1853).

Syn.: *Q. Pfaeffingeri* Kotschy Eich. t. XXII. (1862). — *Q. Lusitanica ε. petiolaris* A. DC. Prodr. XVI. 2. p. 19. (1864). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1167. (1879).

Lycia: Ad Tschesme et Guruva. (14. VII. 1882.)

3. ***Quercus Ilex*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 995. (1753). — A. DC. Prodr. XVI. 2. p. 38. (1864). — Boiss Fl. Or. IV. p. 1167. (1879).

Rami iuniores inflorescentiis majusculis.

Lycia: Ad Dembre (7. V. 1882.)

Die Zweige stammen von einem uralten Baume, der, weil der einzige seiner Art, in der ganzen Gegend als ein Wahrzeichen verehrt wird.

4. ***Quercus coccifera*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 995. (1753). — Kotschy Eich. t. XXIX. (1862).

Var. *α. vera* A. DC. Prodr. XVI. 2. p. 52. (1864). — *Q. coccifera α. genuina* Boiss. Fl. Or. IV. p. 1169. (1879).

Lycia: In ditione fontium fluvii Fellen Tschai et ad Acropolin sup. Bazergjan Jaïlassy (26. IV. 1882); ad Pinara et ad Kasch (27. V. 1882); ad Gjölbaschi (29. V. 1882); ad Minara (21. IV. 1882); ad Kuju Jaïla. (19. VIII. 1882.)

5. ***Quercus Cerris*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 997. (1753).

Var. β. ***pseudocerris*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. XII. p. 118. (1853), Fl. Or. IV. p. 1171. (1879).

Lycia: Ad Katara. (25. VIII. 1882.)

6. ***Quercus Aegilops*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 996. (1753) excl. syn. prior. et. patr. — Mill. Dict. Jard. VI. p. 212. (1885). — Oliv. Voy. Oth. t. XIII. (1801).

Syn.: *Quercus fol. ovato-oblongis glabris serrato-repandis* Mill. Fig. of the most beaut. usef. and uncomm. plants t. 215. (1758). — *Q. macrolepis* A.DC. Prodr. XVI. 2. p. 45. (1864) pro parte.

Lycia: Ad Kasch (28. IV. 1882) et Gjölbaschi. (29. V, 22. VI. 1882.)

7. ***Quercus*** sp., vermuthlich *Q. pubescens* Willd. Spec. plant. IV. p. 450. (1805).

Da nur Blätter vorliegen, ist eine vollständig sichere Bestimmung unmöglich, doch ist die Ähnlichkeit mit gewissen spitzlappigen, krausblättrigen Formen der *Q. pubescens* Willd., wie ich selbe in Kerner's Herbar von Ala in Südtirol und Arad in Ungarn gesehen, eine so grosse, dass sie wohl mit ihnen identisch sein dürfte.

Lycia: Ad Gjölbaschi (1. V., 29. V. 1882), ad Kuju Jaïla. (19. VIII. 1882.)

8. ***Quercus Carduchorum*** C. Koch in Linnaea XXII. p. 320. (1849). — Tchihatch. As. Min. Bot. II. p. 471. t. XL f. 1. (1860).

Mesopotamia sup.: In monte Nemrud Dagh prope Kjächta. (VI. 1883.)

Urticaceae.

1. ***Urtica pilulifera*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 983. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1147. (1879).

Lycia: Ad Sidyma. (5. V. 1882.)

Plataneae.

1. ***Platanus Orientalis*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 999. (1753).

Lycia: Ad paludes prope Kasch. (13. VII. 1882.)

Ceratophylleae.

1. ***Ceratophyllum demersum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 992. (1753).

Lycia: Ad Gjöl Hinar. (VIII. 1882.)

Polygoneae.

1. ***Rumex crispus*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 335. (1753).

Lycia: Ad Gilewgy Jaïlassy. (16. VIII. 1882.)

2. ***Rumex scutatus*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 337. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1015. (1879).

Lycia: In editioribus montis Ak Dagh usque ad cacumen. (17. VII. 1882.)

3. ***Atraphaxis Billardieri*** Jaub. et Spach Ill. pl. Or. II. p. 14. t. 111. (1844). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1022. (1879).

Lycia: Ad Anar supra Gjömbe (16. VII.) et ad Gürdef Jaïllassy. (20. VII. 1882.)

4. ***Polygonum amphibium*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 361. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1028. (1879).

Var. β ***terrestre*** Boiss. Fl. Or. IV. p. 1028. (1879).

Lycia: Ad Gjöl Hinar. (VIII. 1882.)

5. ***Polygonum aviculare*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 362. (1753).

Lycia: Ad Owadjik. (1. VIII.) et Balbura. (23. VIII. 1882.)

6. ***Polygonum cognatum*** Meisn. Mon. Polyg. p. 91. (1826).

Var. α ***alpestre*** C. A. Mey. Verz. Kauk. Casp. Pfl. p. 157. (1831) pro spec. — Meisn. in DC. Prodr. XIV. 1. p. 96. (1856).

Syn.: *Q. alpestre* Jaub. et Spach. Ill. pl. Or. II. p. 26. t. 118. (1844). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1037. (1879).

Lycia: Ad Guruva. (15. VII. 1882.)

Amarantaceae.

1. ***Amarantus retroflexus*** Linné Spec. plant. ed. 1. II. p. 991. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 989. (1879).

   Lycia: Ad Balbura. (23. VIII. 1882.)

2. ***Polycnemum arvense*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 35. (1753). — Sturm Deutschl. Fl. p. 44. (1825). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 995. (1879).

   Lycia: Supra Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

Die Lycische Pflanze stimmt mit mitteleuropäischen Exemplaren von *P. arvense* ganz überein. Die Bracteen sind allerdings stets deutlich länger als das Perigon, allein dies kommt auch mitunter bei der deutschen Pflanze vor. Dagegen ist das Perigon immer länger als der Fruchtschlauch, wodurch es sich leicht von dem übrigens auch grösseren *P. majus* A. Br. unterscheidet.

Caryophyllaceae.

1. ***Velezia quadridentata*** Sibth. et Sm. Fl. Gr. prodr. I. p. 283. (1806). — Boiss. Fl. Or. I. p. 478. (1867).

   Lycia: Ad rivi ripas prope Chertek (8. VI. 1881); ad Gjölbaschi. (24. VI. 1882.) (29. V. 1882.)

Sämmtliche Exemplare, besonders aber das am 24. VI. gesammelte, sind behaart. Letzteres ist stark drüsig, und zwar auch an den Kelchen. Sibthorp gibt an „*glabris.*"

2, ***Dianthus tripunctatus*** Sibth. et Sm. Fl. Gr. prodr. I. p. 286. (1806), Fl. Gr. IV. p. 86. t. 398. (1823). — Boiss. Fl. Or. I. p. 482. (1867).

   Lycia: Ad Gjölbaschi. (24. VI. 1883.)

3. ***Dianthus eretmopetalus*** Stapf (n. sp.).

Basi suffrutescens, laxe caespitosus, caules unifloros, ascendentes vel erectos surculosque imbricate foliosos edens, glauco-virens. Caulis glaberrimus obtuse quadrangularis (? in spec. sicc. non certe dignosci potest), folia surculorum brevia, lineari-lanceolata vel linearia, rigida, 3—5 nervia, acuta, margine scabrida, caulinorum inferiora lineari-lanceolata vel ac caetera lineari-subulata, remota, intermedia $2^1/_2$ plo internodiis breviora; squamae quatuor rotundato-ovatae, obtusissimae, mucronulo imprimis interiorum brevissimo apiculatae, scariosae, calyce $2^1/_2$ plo breviores; calyx cylindricus vel medio paullulo dilatatus, basi sublaevis, subinde purpurascens superne viridi-striatus, dentes triangulari-ovati, petala lamina albida, parva, obovato-cuneata, rectiuscula, nuda.

Plant. 15^{cm} alt.; surculi $1^1/_2$—2^{cm}.
Fol. 6—9^{mm} lg., $1^1/_2$—2, rar. $2^1/_2{}^{mm}$ lt.

Calyx 12—$12{\cdot}5^{mm}$ lg.; squam. ext. $3{\cdot}5^{mm}$ lg., 3^{mm} lt.; int. 5^{mm} lg., 4^{mm} lt.; dent. 2·6—$2{\cdot}8^{mm}$ lg.; ad basin $1^3/_4{}^{mm}$ lt.
Petal. 14—16^{mm} lg.; lam. 5—$5^1/_2{}^{mm}$ lg., $3{\cdot}5^{mm}$ lt.

Lycia: In declivibus meridonalibus montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

Sehr nahe dem *D. leucophaeus* Sibth et Sm. verwandt. Im Habitus und in den Blättern ist kaum ein Unterschied zu bemerken, es wäre denn, dass letztere bei *D. leucophaeus* meist etwas breiter sind. Dagegen sind die Blüthen des *D. eretmopetalus* stets etwas kleiner, der Kelch ist nicht aus eiförmiger Basis kegelförmig verschmälert, sondern ziemlich regelmässig cylindrisch, die Kelchschuppen sind viel stumpfer und mit einem sehr kurzen Spitzchen besetzt, zudem auch kürzer. Ferner sind die Kelchzähne relativ breiter und weniger spitz, und endlich ist die Lamina bedeutend kleiner und anders geformt; namentlich ist die des *D. leucophaeus* weniger abgesetzt, sondern geht vielmehr ganz allmälig in den Nagel über.

4. ***Diantus crinitus*** Sm. in Trans. Linn. soc. II. p. 300. (1793). — Boiss. Fl. Or. I. p. 496. (1867).

   Lycia: Ad Akropolin prope Podalia. (27. VII. 1882.)

5. ***Dianthus zonatus*** Fenzl. Pug. I. pl. nov. Syr. et Taur. p. 11. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 501. (1867).

   Syn.: *D. oculatus* Boiss. in Tchihatch. As. Min. Bot. I. p. 214. t. 13. (1860).

Lycia: Ad Gilewgy Jaïllassy; in planitie elata ad pedem montis Ak Dagh; ad Owadjik (1. VIII.); ad Katara (23. VIII.); ad Subaschi Jaïla (6. VII.); in saltu inter Baschbunar et Gürdef Jaïllassy (20. VII.); in saltu ad Karakiöi (2. VIII.); ad Kadyanda. (4. VI. 1882.)

Caria: Ad Gozlar (11. VI. 1881.); ad Eskere Jaila. (10. VI. 1881.)

6. ***Dianthus acrochlorus*** Stapf (n. sp.).

E basi suffrutescente, lignosa, interdum dense caespitosa caules floriferos et foliorum fasciculos abbreviatos edens, floribus solitariis vel in apice caulis 2—4 aggregatis, inflorescentia parce et stricte ramosa.

Caulis inferne scabriusculus, fasciculorum folia lineari-lanceolata vel rarius lineari-subulata, brevia, acuta, margine scabrida, trinervia, caulina paullo longiora caeterum conforma, intermedia internodiis $1^{1}/_{2}$—2 plo breviora, vagina paulisper nodosa latitudini aequilonga vel paullo longiore, summa floribus approximata bracteantia; squamae quattuor, interdum bracteis squamis consimilibus specie 6, in ramis lateralibus etiam 8, exteriores ovato-oblongae, in cuspidem saltem sub anthesi viridi-herbaceum abeuntes, interiores late ovatae, abrupte viridi-herbaceo cuspidatae; calyx ad dentium basin attenuatus, squamis $1^{1}/_{2}$—$1^{1}/_{2}$ plo longior, medio plus minus ventricosus vel subcylindraceus, inter nervos granulis minimis pruinoso-scabridiusculus, tenuiter viridi-striatus, subinde purpurascens, dentibus triangulari-lanceolatis, acutissimis, apice leniter divaricatis; lamina purpurea, subtus flavescens, obovato-cuneata, acute paucidentata, barbulata, margine papillis parce ciliolato.

Lycia: Ad Karakiöi (2. VIII. 1882); in ruinis monasterii supra Owadjik. (2. VIII. 1882.)

Caul. florif. 12—22^{cm}, in uno e specim. Karakiöi. dense caespitoso, multicauli 4—11^{cm} lg.

Fol. fasc. 4—8^{mm} lg., 1—$1^{1}/_{2}$^{mm} lt. (in alt. sp. 12^{mm} lg., 1^{mm} lt.).

Fol. interm. caul. 8—11^{mm} lg., 1^{mm} lt. (in alt. sp. 20—24^{mm} lg., 1^{mm} lt.).

Calyx 14—16^{mm}; squam. 10—13^{mm}; dent. 3—4^{mm} lg.

Petal. 16—18^{mm}lg.; lam. 6—7^{mm}lg., 4—$5^{1}/_{2}$^{mm} lt.

Das Exemplar von Karakiöi ist noch dadurch interessant, dass aus der Achsel einer der äusseren Kelchschuppen der Terminalblüthe der Hauptaxe ein sehr verkürzter Spross mit fast sitzender Blüthe hervorbricht. Es wiederholt sich dies an drei Stengeln in genau derselben Weise.

D. acrochlorus schliesst sich nach der Beschreibung des *D. haematocalyx* Boiss. et Heldr. diesem an, unterscheidet sich aber von ihm durch die bleichgelben, nie rothen, bedeutend kleineren Blüthen und kürzeren Blätter.

7. ***Tunica velutina*** Guss. Pl. var. p. 166. t. 32. (1826) sub *Diantho*. — Boiss. Fl. Or. I. p. 516. (1867). — *Kohlrauschia velutina* Rchb. Ic. Fl. Germ. VI. t. CCXLVII. f. 5010. (1841).

Lycia: In saltu inter Baschbunar et Gürdef Jaïllassy. (19. VII. 1882.)

8. ***Saponaria Vaccaria*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 409. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 525. (1867).

Lycia: Ad Sidyma (5. V.) et Gjölbaschi. (29. VI. 1882, fructif.)

9. ***Saponaria pulvinaris*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. VIII. p. 72. (1849), Fl. Fr. I. p. 526. (1867).

Syn.: *Saponaria Pumilio* Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. I. p. 18. (1842) non Fenzl.

Lycia: Ad Subaschi Jaïla (16. VII. 1882); in summis montis Ak Dagh. (17. VII. 1882).

Es liegen von dem zweiten Standorte zweierlei Formen vor, eine grossblüthige und eine kleinblüthige. Sie befanden sich durcheinander gemengt in einem Bogen und wachsen, aller Wahrscheinlichkeit nach, auch durcheinander. Wenngleich ein Exemplar der kleinblüthigen Form auch in den Blättern und Stengeln insoferne abweicht, als jene länger und flacher, diese aber verlängert sind und aus liegender Basis aufsteigen, so stimmt doch andererseits ein zweites Exemplar in diesen Punkten mit der grossblüthigen Form vollständig überein und es liegt die Annahme, dass ersteres im Schatten und an feuchterer Stelle gewachsen sei, nahe. Im Bau der Blüthe zeigt sich, von den verschiedenen Dimensionen der einzelnen Theile abgesehen, kein Unterschied, es wäre denn, dass der Kelch der kleinblüthigen Form etwas weniger behaart ist.

Die Masszahlen für die einzelnen Blüthentheile sind:

bei der grossblüthigen Form: Kelch 7—8mm lg., 2—2 ½mm brt., Petalen 10—11mm, Stamina 5 ½mm, Fruchtknoten 3mm, Griffel 1 ½mm lg.

bei der kleinblüthigen Form: Kelch 6—8mm lg., 2mm brt., Petalen 8—8 ½mm, Stamina 5mm, Fruchtknoten 3mm, Griffel 1mm lg.

Es reducirt sich demnach der Unterschied fast nur auf die Blumenblätter. Das Verhältniss zwischen Griffel und Stamina ist bei beiden Formen dasselbe und kann demnach von einem geschlechtlichen Dimorphismus nicht gesprochen werden.

10. ***Saponaria Kotschyi*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. I. p. 16. (1842), Fl. Or. I. p. 529. (1867).

Lycia: In Akropoli ad Gilewgy Jaïllassy. (16. VIII. 1882.)

In den Diagnosen sagt Boissier „foliis ... acutiusculis", in der Fl. Or. „foliis ... obtusis". An den mir vorliegenden Pflanzen sind die Blätter entschieden spitz (acuta).

11. ***Silene Behen*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 418. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 583. (1867).

Lycia: Ad Sidyma. (2. V. 1881.)

12. ***Silene vittata*** Stapf (n. sp.).

Annua, tenera, simplex, biflora.

Caulis strictus, basi puberulus, superne glaber, viscidulus. Folia radicalia minuta, petiolata, elliptica vel obovata, caulina infima linearia, puberula, superiora lineari-subulata, erecto-patentia, summa leviter arcuata, omnia, margine ciliolata; pedunculi calyce deinde duplo vel triplo longiores, tenuissimi; calyx sub anthesi angustissime clavatus, fructifer ovato-clavatus, apice contractus, albidus, nervis medio linea alba prominente ornatis, gracile vittatus, dentibus lanceolatis, albo-marginatis, acutis. Lamina petalorum rosea (?), quadrangulari-cordata, lobis obtusis, fere divaricatis, coronae laciniis brevibus, lanceolatis, subacutis; capsula oblongo-ovata, carpophoro duplo longior; semina parva, dorso canaliculata, sublaevia (non plane matura).

Lycia: Ad Sidek Jaïlassy.

Es liegen nur drei, allerdings vollständig entwickelte Exemplare vor. Sie sind meines Erachtens mit *S. Cretica* L. am nächsten verwandt, von welcher sie sich aber, abgesehen von ihrem zarten Habitus, durch die schmäleren Blätter, den viel schlankeren Kelch und die mehr in die Länge gezogene Kapsel unterscheiden.

13. ***Silene colorata*** Poir. Voy. en Barb. p. 163. (1789), in ed. Germ. p. 186. (1789). — Rohrb. Monogr. d. Gatt. Sil. p. 114. (1868).

Var. ***pubicalycina*** Fenzl in Adversar. bot. ad del. sem. in hort. bot. Univ. Vindob. collect. a. 1850. p. 2. (1851) et in herb. Mus. Palatin. Vindob. sub *S. vespertina* var. ex Rohrb.

Syn.: *S. bipartita* Desf. Fl. Atl. I. p. 352. t. 100. (an VIII = 1800). — Boiss. Fl. Or. I. p. 597. (1867). — *S. decumbens* Biv. Cent. I. p. 75. (1806). — *S. canescens* Ten. Prodr. ad fl. Nap. XXVI. (1811). — Reichb. Ic. fl. Germ. VI. t. CCLXXVIII. f. 5067. (1841).

Lycia: In Akropoli ad Xanthos. (23. IV. 1882.)

Kommt im Habitus ganz mit der von Bivona als *S. decumbens* beschriebenen Form überein. Auch stimmt die Abbildung, welche Reichenbach in Ic. fl. Germ. unter der Bezeichnung *S. canescens* Ten. = *S. decumbens* Biv. gibt, bis auf die etwas stärkere Behaarung gut zu der vorliegenden Pflanze. Das schwächere Indument ist aber jedenfalls nur eine Folge anderer Standortsverhältnisse.

Im Herbar Kerner liegen Pflanzen aus der Umgebung von Athen von sandigem Boden, die sich von jenen von Xanthos nur dadurch unterscheiden, dass die Behaarung in allen Theilen stärker ist und dass die Blätter theils stumpf, theils in ein kurzes Spitzchen ausgezogen sind. Dies ist die typische *S. decumbens* Biv. = *S. canescens* Ten.

14. ***Silene cryptoneura*** Stapf. (n. sp.).

Annua, simplex vel e basi ramosa, caulibus erectis, inflorescentia composite dichasica, primum floribus alaribus multo prius evolutis conferta, deinde laxa et divaricata, tota planta patule glandulose-pubescens vel villosa.

Caulis 10—25^{cm} altus. Folia infima longe petiolata, sub anthesi emarcida, elliptico-ovata vel oblonga, obtusa vel acuminata, folia intermedia ovato- vel elliptico-spathulata, in petiolum plus minus distincte attenuata, acuminata vel apiculata, folia summa sessilia vel subsessilia, prioribus consimilia, omnia margine et ad petiolum glanduloso-ciliata; bracteae et prophylla foliis conformia, minora; pedicelli florum alarium priorum calyce sesqui-longiores, posteriorum ei aequilongi vel eo paullo breviores, lateralium omnium eo duplo vel supra breviores, fructiferi refracti; calix e basi truncato-umbilicata cylindricus, versus apicem aequaliter paullulum dilatatus vel elongato-oblongus, glanduloso-villosus, nervis tenuissimis, lente omissa vix conspicuis, venulis paucis etiam magis obscuris, dentibus ovatis, obtusis, pilis glanduliferis dense ciliatis; petala rosea, obovata, integra unguibus glabris, appendicibus binis, linearibus, obtusiusculis; filamenta glabra; capsula ovata, submembranacea carpophoro duplo longior; semina. . . . (matura non vidi.)

Fol. inf. petiol. $1\frac{1}{2}^{cm}$ lg.; lam. $1-1\frac{1}{2}^{cm}$ lg.	Cal. 14—16^{mm} lg., 3—5^{mm} lt.
„ interm. $1\frac{1}{2}-2^{cm}$ lg.	Pet. lam. 6—8^{mm} lg., 4—5^{mm} lt.
Pedic. fl. alar. prior. 12—28, post. 5—9^{mm} lg.	Caps. 10^{mm} lg., 5^{mm} lt. mx.; carpoph. 5^{mm}.

Lycia: In Akropoli ad Bazergyan Jaïllassy (26. IV. 1882), ad Baba-Dagh et Minara (21. IV. 1882), ad ripas rivi Fellen Tschai (26. IV. 1882), ad Sidek Jaïllassy.

Der *S. integrifolia* Bory et Chaub. sehr nahe verwandt, aber durch die etwas abweichende Form der Blätter, vor Allem aber durch die cylindrischen, entweder gegen die Spitze unbedeutend und gleichmässig, oder in der Mitte schwach erweiterten, aber nicht verlängert keulenförmigen Kelche verschieden. Auch ist die Kapsel nicht oblong, sondern eiförmig und nicht eben so lang wie das Carpophorum, sondern doppelt so lang.

15. ***Silene rhadinocalyx*** Stapf (n. sp.).

Annua, e collo brevi plures caules, medio erectos, inferne alternatim, superne dichotome ramosos edens, rarius simplex.

Caulis ima basi minute puberulus, supra glaber, sub nodis viscidulus ramis elongatis, strictis; folia glabra, lineari-subulata, acuta; pedunculi tenuissimi, calyce multo longiores; calyx glaber, ex angustissima basi longe obconicus, clavatus, nervis purpurascentibus, subinde apice venulis perpaucis, fere obsoletis, anastomosantibus, dentibus e basi lata, breviter lanceolatis, acutis, uno vel duobus obtusis intermextis; lamina cuneato-obcordata, albida, ungue ciliatulo, corona ad basin in lacinulas duas lanceolatas, acutas divisa; carpophorum calycis dimidium aequans; capsula . . . (maturam non vidi).

Caria: Ad Gozlar (11. VI. 1881); ad Eskere Jaïllassy. (10. VI. 1881.)

Diese zartstenglige *Silene* sieht der *S. Portensis* L. aus Spanien und Portugal ausserordentlich ähnlich und unterscheidet sich von ihr nur durch den noch schlankeren und längeren Kelch, die längeren Blüthenstiele, die spitzeren Kelchzähne und die schmäleren Nervenstreifen des Kelches, welche bei *S. Portensis* am Kelchsaum und in den Zähnen mehr weniger anastomisiren und verschmelzen. Von *S. rigidula* Sibth. et Sm. ist sie durch die durchgehends pfriemenförmigen Blätter und die anders geformten Blumenblätter zu unterscheiden.

16. ***Silene picta*** Desf. Cat. hort. Par. ed. 1. p. 159. (1804), ed. 2. p. 185. (1815) excl. patr. — Pers. Syn. pl. I. p. 198. (1805) excl. syn. — DC. pl. rar. Gen. p. 21. t. 6. (1829). — Rohrb. Monogr. d. Gatt. Sil. p. 159. (1868) non Reichb. Mag. d. aesth. Bot. t. LXXII. (1823), Fl. Germ. exc. p. 816. (1832) et Ic. Fl. Germ. VI. t. CCLXXXII. f. 5057. (1841).

Syn.: *S. juncea* Sibth. et Sm. Fl. Gr. Prodr. I. p. 297. (1806). — Boiss. Fl. Or. I. p. 605. (1867). — *S. anastomosans* Lag. Gen. et sp. pl. p. 15. (1815).

Lycia: Ad Gjöbaschi (24. VI. 1882); ad Gürlek (7. VI. 1882).

Rohrbach führt als Autor Persoon non Desfontaine an. Nun geht aber aus DC. Pl. rar. Gen. l. c. hervor, dass Desfontaine schon 1804 dieselbe Pflanze, welche Persoon ein Jahr später als *S. picta* ohne einen Autornamen hinzuzusetzen, beschrieb, *S. picta* bezeichnet hatte. Der Umstand, dass er sie ebenso wie Persoon mit *S. bicolor* Thore für identisch gehalten, kann an der obigen Darstellung nichts ändern. Übrigens erscheint sie bereits auf p. 263. der ed. 3. des Cat. hort. Par. (1829) von der *S. bicolor* Thore getrennt und mit der Heimatsangabe „Syria".

17. ***Silene inflata*** Sm. Fl. Brit. II. p. 467. (1800). — Boiss. Fl. Or. I. p. 628. (1867).

Syn.: *Cucubalus Behen* Linné Spec. plant. ed. 1. p. 414. (1753). — Engl. Bot. III. t. 164. (1794).

Var. ***Sidymensis*** Stapf (n. var.).

Foliis longe lanceolatis, calycibus magnis, avenulis, viridescentibus, petalis plane nudis.

Lycia: Ad Sidyma. (2. IV. 1882.)

18. ***Silene Italica*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 593. (1762) sub *Cucubalo*. — Boiss. Fl. Or. I. p. 631. (1867). — Rohrb. Monogr. d. Gatt. Sil. p. 218. (1868).

Lycia: In monte Nif Dagh. (5. VI. 1881.)

19. ***Agrostemma Githago*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 435. (1753).

Syn.: *Githago segetum* Desf. Fl. Atl. I. p. 362. (VIII=1800). — Boiss. Fl. Or. I. p. 661. (1867).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

20. ***Alsine dianthifolia*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. VIII. p. 99. (1849), Fl. Or. I. p. 674. (1867).

Lycia: In saltu supra Karakiöi (2. VIII. 1882); in saltu inter Baschbunar et Gürdef Jaïlassy. (19. VII. 1882.)

21. ***Alsine tenuifolia*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 424. (1753) sub *Arenaria*. — Crantz Inst. II. p. 987. (1766). — Boiss. Fl. Or. I. p. 685. (1867).

Var. ***subtilis*** Fenzl in Tchihatch. As. Min. Bot. I. p. 225. (1860).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

Var. ***stenocarpa*** Fenzl in Tchihatch. As. Min. Bot. I. p. 225. (1860). — *A. tenuifolia δ. brachypetala* Fenzl in Ledeb Fl. Ross. I. p. 342. (1842).

Lycia: In Akropoli ad Xanthos. (23. IV. 1882.)

22. ***Alsine juniperina*** Linné Mant. I. p. 72. (1767) sub *Arenaria*. — Sm. Icon. ined. t. 35. (1790). — Boiss. Fl. Or. I. p. 677. (1867).

Syn.: *Arenaria nodosa* Bory et Chaub. Exp. de Morée p. 28. t. 15. (1832).

Lycia: In cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

Es kommen ganz kahle und in allen Theilen drüsig behaarte Exemplare und solche mit ganzen, stumpfen, sowie solche mit an der Spitze ausgerandeten Blumenblätter durcheinander vor.

23. ***Alsine stenosepala*** Stapf (n. sp.).

Perennis tota minute glanduloso-pubescens, e caule tenui, radiciformi caudiculos elongatos, prostratos, basi nudos ramulis numerosis, partim floriferis, partim tantum fasciculatim foliosis obsitos edens, inflorescentia cymosa, pauciflora, mox regulariter dichasica, mox ad 1—2 flores reducta.

Caulis filiformis, pilis albis, longis, patulis, glanduliferis, plus minus dense pubescens, interdum subvillosus; folia subulata, acuta, interdum submutica, trinervia, ima basi connata vel sublibera, margine saepius angustissime albo-membranacea, indumento ei calycis consimili sed parciore vestita vel margine semper basi saltem ciliato excepto glabrescentia, in turionibus non florigeris densissime imbricata, in floriferis laxa, internodiis aequilonga vel ea paullo superantia; bracteae lanceolatae, acutae, membranaceo-marginatae, 3—5 nerviae ac tota inflorescentia glanduloso-pubescentes; pedicelli florum alarium calycibus triente, lateralium dimidio vel supra breviores; sepala lanceolata, angusta, acuta, fascia media viridi nervo elevato bipartita, nervis lateralibus

minus validis, elevatis limitata, margine albo vel purpurascente-membranaceo fascia subangustiore vel ei aequilato; petala oblonga obtusiuscula, calycem aequantia. Capsula . . . .

Caudic. prostr. 3—8^{cm} lg.; ramul. non florig. 1—2, rar. 3^{cm} lg.; florif. 2—4^{cm} lg.	Pedic. fl. alar. 3^{mm} lg.; later. 1—2^{mm} lg. Sepal. 4$^{1}/_{2}$—5$^{1}/_{2}$^{mm} lg., 1—1$^{1}/_{2}$^{mm} lt.

Lycia: In monte Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

Die hier beschriebene Pflanze erinnert sehr an *A. erythrosepala* Boiss., mit der sie theilweise den Habitus und die Zeichnung des Kelches gemein hat, doch sind die niederliegenden Stämmchen weicher und mehr fädlich als es bei dieser der Fall ist, die Behaarung ist viel weicher und von abweichendem Charakter, die Kelchblättchen endlich sind schmäler und lang ausgezogen und verleihen der Blüthe ein anderes Aussehen. Von *A. setacea* (Thuill.) Mert. et Koch unterscheidet sie sich, abgesehen von dem schlafferen Habitus, auch durch die deutlich dreinervigen Sepalen.

24. ***Alsine pusilla*** Stapf (n. sp.).

Perennis, caespitosa, humillima, e caule indurato caudiculos multos, brevissimos, valde confertos, dense imbricatim foliosos edens, ramis simplicibus, paucifloris, cymis interdum ad 1—2 flores reductis, 2—3^{cm} altis. Caulis ac pedicelli minutule glanduloso-pubescens, filiformis; folia infima brevissima, ovato-lanceolata, obtusuiscula, sub anthesi jam emarcida, intermedia e basi latiore subulata, mutica vel mucronulata, elevatim trinervia, omnia in parte inferiore albo-membranaceo-marginata, ciliata, basi in vaginulam connata, cauli adpressa, in ramulis annotinis non florigeris et in partibus inferioribus floriferorum dense et fere tetrastiche imbricata; pedicelli calyce breviores; bracteae ovatae, acuminatae ac sepala ovato-lanceolata acuta, subglabrae vel minute et sparse glandulosae, haecce fascia viridi nervo bipartita, marginibus membranaceis albis vel purpurascentibus, fascia paullo latioribus, secundum nervum bisulcata; petala oblonga, obtusa, calyce parum longiora; stamina alterna, disci glandulis inserta. Capsula . . . .

Ramul. annot. non florig. $^{1}/_{2}$—1^{cm} lg.; florif. 1$^{1}/_{2}$—3^{cm} lg. Fol. inf. 2^{mm} lg.; summ. 3—5^{mm} lg.; $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$^{mm} lt.	Sep. 3—3$^{1}/_{2}$^{mm} lg., 1$^{1}/_{4}$^{mm} mx. lt.; sep. 3$^{1}/_{2}$^{mm} lg., 2^{mm} lt. Filam. c. anth. 3^{mm}.

Lycia: Ad Guruva (15. VII. 1882); in monte Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

Wenngleich nur spärliches Material vorliegt, so kann ich es doch nicht unterlassen, diese winzige *Alsine* zu beschreiben, um so mehr, als das, was davon vorhanden, gut erhalten und bis auf die mangelnden Früchte vollständig ist. Sie steht ohne Zweifel der *A. Libanotica* Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VIII. p. 98. (1849) nach der am a. O. gegebenen Beschreibung nahe, ist aber noch kleiner, nicht wie diese kahl, sondern an den Stengeln und Blüthenstielen fein drüsig-flaumig und an den Blatträndern fast spinnwebig-wollig gewimpert, die Blätter sind deutlich dreinervig und nicht fast nervenlos, die Zeichnung des Kelches erinnert mehr an jene bei *A. erythrosepala* Boiss. und was die Petalen betrifft, so sind sie eher etwas länger als die Kelchblätter, während bei *A. Libanotica* das Gegentheil statt hat.

25. ***Alsine Anatolica*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VIII. p. 67. (1849).

Syn.: *A. setacea β. Anatolica* Boiss. Fl. Or. I. p. 680. (1867).

Caria: In monte Ujuklu Dagh. (14. VI. 1881.)

26. ***Arenaria Tmolea*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. I. p. 50. (1842), Fl. Or. I. p. 698. (1867).

Lycia: Ad Subaschi Jaïla ca. 2000^{m}. (16. VII. 1882.)

27. ***Arenaria graveolens*** Schreb. in Nov. act. Acad. nat. cur. III. p. 478. (1767) ex Boiss. Fl. Or. I. p. 700. (1867).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

Liegt nur in einem Exemplare, welchem die untersten Partien fehlen, vor, so dass sich nicht entscheiden lässt, ob die Pflanze ausdauernd ist oder nicht. Im Übrigen passt die Beschreibung ziemlich gut auf dieselbe;

nur ist die Kapsel nicht „calyce subbreviore", sondern um ein Drittel länger als der Kelch, wie das bei der von Boissier mit *A. graveolens* vereinigten *A. filicaulis* Fenzl der Fall ist; doch besitzt diese einen armblüthigen Blüthenstand und verkehrt-eiförmige Petalen, während das Exemplar von Gjölbaschi eine ziemlich reiche Cyme und schmale fast lineare Blumenblätter, die eine durch stark papillöses Epithel deutlich abgesetzte Lamina zeigen, besitzt.

28. ***Arenaria Pamphylica*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VIII. p. 102. (1842), Fl. Or. I. p. 704. (1867).

Lycia: In nemore ad Gjölbaschi. (4. V. 1882.)

Boissier sagt in den Diagn. „foliis pellucidis enerviis"; nun sind sie allerdings fast nervenlos, aber nur die unteren vertrockneten etwas durchscheinend, die anderen jedoch opak an der Oberfläche von kleinen Erhöhungen etwas rauh. In den Diagn. heisst es ferner „pedunculo fructifero erecto-patulo", in der Fl. Or. „pedicellis semper erectis", an den vorliegenden Pflanzen findet sich nun ein solcher Fruchtstiel. Er steht horizontal ab. Im Ubrigen stimmt die Beschreibung ganz gut, nur sind die in den Diag. angegebenen Masszahlen für die Blätter zu gross.

29. ***Arenaria pusilla*** Stapf (n. sp.).

Annua, minima, tenerrima, e basi pluricaulis, superne laxe dichotome pauciflora.

Caulis minute patule pubescens, fere eglandulosus filiformis; folia infima longiuscule petiolata, ovato-spathulata, acuminata, superiora elliptico-ovata, in petiolum brevem attenuata ac summa anguste lanceolata, acuta, omnia pubescentia vel inferiora demum glabrescentia, opaca, uninervia; pedicelli semper erecti, capillares, calycem triplo vel quadruplo superantes, glanduloso-pubescentes; sepala anguste lanceolata, acuta, plus minus eglandulose pubescentia, tri- vel plurinervia; petala linearia, obtusa, subretusa, calycem paullo superantia; capsula cylindrico-oblonga, longitudine calycis; semina reniformia, tenuiter tuberculata.

Lycia: In Akropoli ad Bazergyan Jalaïssy. (26. IV. 1882.)

Diese winzige, nur 2 hohe *Arenaria* liegt in 3 Exemplaren vor. Sie ist in die Nähe der *A. oxypetala* Sibth. et Sm. und der *A. Pamphylica* Boiss. zu stellen, von ersterer aber durch die aufrechten Fruchtstiele und die stumpfen Blumenblätter, sowie die in allen Theilen geringeren Dimensionen verschieden, von letzteren weicht sie durch die viel schmäleren und kürzeren Petalen, die kürzere Kapsel, die anders geformten, nicht querbreiteren Samen und die durchaus spitzen Blätter, sowie die kleinere Statur ab.

30. ***Cerastium brachypetalum*** Desp. in Pers. Syn. I. p. 520. (1805). — Boiss. Fl. Or. I. p. 723. (1867).

Caria: In monte Ujukle Dagh. (14. VI. 1881.)

Forma ad var. β *luridum* Boiss. spectans. Humilis, ramis abbreviatis et floribus confertis, staminibus glabris, sed petalis calyce glanduloso brevioribus.

31. ***Cerastium brachycarpum*** Stapf (n. sp.).

Annuum, parvum, erectum, subsimplex, superne dichotome cymosum, pedunculis confertis.

Caulis tenuis, pilis diametrum ejusdem aequantibus vel paullo superantibus patule glandulose hirsutus, folia radicalia ovato oblonga, caulina oblonga, omnia obtusa, hirsutissima; pedicelli recti, capsula nutante subduplo longiores; bracteae herbaceae; sepala lanceolata, duo exteriora late, interiora solum versus apicem anguste scarioso-marginata, pilis longis glandulosis, florem superantibus obsita; petala ovato-oblonga, ad medium bipartita, lobis angustis, acutis, calyce breviora, basi paucis ciliis ornata; filamenta glabra vel interdum parce pilosa; capsula calyce dimidio brevior, recta, cylindrico-ovata, dentibus rectis, margine revolutis, truncatis, semina parva sublaevia. (Ex uno spec.)

Lycia: Ad Baba-Dagh. (21. IV. 1882.)

Leider ist dieses kleine kurzfrüchtige *Cerastium* nur in einem Exemplar vorhanden. Die gerade vorgestreckten Zähne weisen es in die Abtheilung *Orthodon*, die gehärteten Blumenblätter, die umgerollten Ränder der Kapselzähne in Verbindung mit dem Habitus in die Nähe des *C. viscosum* L., doch sind die Cymen nicht so

sehr gedrungen wie bei diesem, vor Allem aber ist die Kapsel nur halb so lang als der Kelch, während er bei *C. viscosum* bekanntlich doppelt so lang ist. Die Kapseln waren in zwei Blüthen bereits aufgesprungen, die Samen jedoch nicht ganz ausgereift.

Paronychieae.

1. ***Herniaria incana*** Lam. Encycl. méth. III. p. 124. (1789). — Boiss. Fl. Or. III. p. 741. (1867).

Lycia: In saltu Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

2. ***Paronychia Chionaea*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. III. p. 9. (1843).

Lycia: In saltu ad Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

Boissier hat diese Art später (Fl. Or. I. p. 743.) mit *P. capitata* Koch. Syn. ed. p. 280. zusammengezogen. Sie unterscheidet sich aber auffallend durch den derberen, gedrungenen Habitus, indem die kürzeren, dicht beblätterten Ästchen förmlich geknäuelt sind und dichte Rasen bilden, ferner durch die grösseren, die Blätter manchmal fast verhüllenden, stark silberglänzenden Nebenblätter und durch die stumpfen, an der Spitze fast kapuzenförmigen, nach dem Verblühen fest zusammenschliessenden Kelchzipfel.

3. ***Paronychia argyroloba*** Stapf (n. sp.).

Perennis, suffrutescens, caulibus basi intricatis, humilibus laxe caespitosa, in foliorum axillis ramulos breves, patentes, fere pectinatim dispositos gerens.

Caulis tenuis puberulus, dense foliosus; folia oblongo-ovata, subacuta, carnosula, glaucescentia, subtus obscure carinata, utrimque hirta, margine pilis albis ciliata; stipulae lanceolatae vel lineari-lanceolatae, acutae, folia inferiora aequantes vel paullo superantes, foliis superioribus multo longiores, et ea in ramulorum apice in comam argenteam occultantes; bracteae flores multo superantes, forma varia, rotundatae vel ovato-rotundatae, obtusae vel acutiusculae, versus acumen saepius ciliatulae; calycis laciniae inter se aequales, oblongo-lanceolatae, subacutae, hirtae, planae, fructiferi apice conniventes.

Lycia: Ad Owadjik. (1. VIII. 1882.)

Diese zierliche *Paronychia* gehört in die Nähe der *P. Kapela* Hacq. (= *P. capitata* Koch.), von welcher sie sich aber durch den Habitus, besonders durch die kurzen, in den Blattachseln sitzenden, silberschopfigen Ästchen, durch die lichtgraugrünen, am Rande besonders stark gewimperten Blätter und etwas kleineren Blätter auszeichnet.

Mollugineae.

1. ***Telephium Orientale*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. X. p. 11. (1849). — Tchih. As. min. Bot. Atl. t. 16. (1860).

Syn.: *T. Imperati β. Orientale* Boiss. Fl. Or. I. p. 754. (1867).

Lycia: In jugo inter Kuju Jaïla et Balbura (20. VIII. 1882); in saltu ad Karakiöi (2. VIII. 1882); ad Owadjik. (1. VIII. 1882.)

Laurineae.

1. ***Laurus nobilis*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 369. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1057. (1879).

Lycia: Ad Kasch. (28. IV. 1882.)

Berberideae.

Auctore R. de Wettstein.

1. ***Berberis Crataegina*** DC. Syst. II. p. 9. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 103. (1867).

Lycia: Loco non indicato. (1882.)

2. ***Berberis Cretica*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 331. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 103. (1867).

Lycia: Loco non indicato. (1882.)

Ranunculaceae.

Auctore J. Freyn.

1. ***Clematis Flammula*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 544. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 4. (1867).

   Lycia: Ad Tschukur. (2. VII. 1882.)

2. ***Anemone coronaria*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 539. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 11. (1867).

   Lycia: Ad ripas fluvii Fellen Tschai (26. IV. 1882); inter Makri et Levissi. (20. IV. 1882.)

   Var. ***depauperata*** Freyn (nov. var.).

   Minor foliis minus divisis, abbreviatis, involucralibus latis, obovatis, parum incisis, floribus minoribus.

   Nach der Gestalt der Wurzelblätter zu *A. coronaria*, nach der der Hüllblätter zu *A. fulgens* J. Gay. zu zählen. Früchte habe ich nicht gesehen.

   Lycia: Ad ripas fluvii Fellen Tschai, (26. IV. 1882.)

3. ***Adonis aestivalis*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 771. (1762). — Boiss. Fl. Or. I. p. 17. (1867).

   Lycia: Ad ripas fluvii Fellen Tschai. (26. IV. 1882.)

4. ***Adonis flammea*** Jacq. Fl. Austr. IV. t. 355. (1776). — Boiss. Fl. Or. I. p. 19. (1867).

   Caria: In jugo ad Eskere Boghaz. (VI. 1881.)

5. ***Ranunculus sphaerospermus*** Boiss. et Blanche in Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. V. p. 6. (1856).

   Lycia: Ad Subaschi Jaila. (16. VII. 1882.)

   Abgesehen von den Früchten, die nur in ganz jungem Zustande vorhanden sind, bezüglich ihrer Gestalt also kein definitives Urtheil zulassen, stimmen die vorliegenden Zweige mit dem böhmischen, niederösterreichischen und ungarischen *R. carinatus* (Schur) Kern. überein, von dem sie in gleichem Alterszustande absolut nicht zu unterscheiden sind. So haben beide Pflanzen die mit cylindrischen Papillen bedeckte, ziemlich schmale, zurückgebogene Narbe, die am Rücken zerstreut steifhaarigen Ovarien (die mitunter ganz kahl vorkommen können), den behaarten Fruchtboden gemeinsam, nur die Staubblätter der asiatischen Pflanze scheinen länger zu sein, doch lässt sich das Längenverhältniss (resp. Übergangsverhältniss) an Exsiccaten nicht sicher ermitteln. Falls also auch an den reifen Früchten beider Pflanzen keine Unterschiede bemerkbar wären, so würde *R. carinatus* (Schur) Kern. Synonym des *R. sphaerospermus* Boiss. et Blanche sein und letztere Pflanze wäre dann bis nach Mitteleuropa verbreitet.

6. ***Ranunculus calthaefolius*** Jord. Obs. VI. p. 2. (1847). — *Ficaria calthaefolia* Rchb. Fl. Germ. exc. p. 718. (1832).

   Lycia: Ad Baba-Dagh et Minara. (21. IV. 1882.)

7. ***Ranunculus brevifolius*** Ten. Fl. Nap. IV. p. 345. t. 149. f. 2. (1830). — Boiss. Fl. Or. I. p. 25. (1867).

   Lycia: In summo cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

8. ***Ranunculus demissus*** DC. Syst. I. p. 275. (1818).

   β. ***major*** Boiss. Fl. Or. I. p. 41. (1867).

   Lycia: In meridionali cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

9. ***Ranunculus lomatocarpus*** Fisch. et Mey. Ind. I. sem. hort. Petrop. p. 36. (1835). — Boiss. Fl. Or. I. p. 56. (1867).

   Lycia: Ad Sidyma. (5. V. 1882.)

10. ***Ranunculus cornutus*** DC. Syst. I. p. 300. (1818). — Boiss. Fl. Or. I. p. 56. (1867).

    Lycia: Ad Kekowa. (14. V. 1882.)

    Ich halte diese Pflanze für *R. cornutus* DC. Die Originalbeschreibung widerspricht dieser Annahme nicht, weil sie nach einem wurzellosen Exemplare angefertigt wurde und die Basilarblätter dem Autor unbekannt geblieben sind. Diese grundständigen Blätter sind nun wie bei den meisten Ranunkeln und namentlich bei jenen aus der Verwandtschaft von *R. lomatocarpus* und *R. trachycarpus* Fisch. et Mey. auch bei *R. cornutus* erheblich

breiter und weniger fein zertheilt als die Stengelblätter am selben Individuum, wesshalb ich auf diese Differenz, gegenüber der Originalbeschreibung des *R. cornutus* kein Gewicht lege.

Der sehr ähnliche *R. lomatocarpus* Fisch. et Mey. unterscheidet sich von *R. cornutus* durch doppelt kleinere Blüthen und Früchte und durch gerade (nicht hackige) Fruchtschnäbel.

11. ***Ranunculus arvensis*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 555. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 57. (1867).

Lycia: Ad Sidyma. (5. V. 1882.)

12. ***Nigella tuberculata*** Griseb. Spic. fl. Rumel. I. p. 310. (1843).

Lycia: Ad Owadjik (1. VIII. 1882), Gilewgy Jaïlassy (16. VIII. 1882) et Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

13. ***Delphinium Raveyi*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. p. 66. (1842), Fl. Or. I. p. 75. (1867).

Lycia: Ad Owadjik. (1. VIII. 1882.)

14. ***Delphinium campylopodum*** Freyn (n. sp.)

Adpresse et patule pubescens, a basi divaricatim ramosum, racemis florigeris brevibus, densis, fructiferis elongatis, laxis; petalum e basi plicata cuneatum, triangulari aequaliter trilobum, apice obtusum, breviter bifidum, inferne subtruncatum, calcare petalo duplo longiore; capsula in pedunculo erecto-patulo, supra medium abrupte recurvo longe bibracteata et refracta, strigosa, cylindrica, subcurvata in rostrum abrupte attenuata; squamae seminis in rugas transversas, pallidas concretae.

Lycia: Ad Gilewgy Jaïllassy (16. VIII. 1882), ad Owadjik (1. et 2. VIII. 1882); in monasterii ruinis supra Owadjik. (2. VIII. 1882.)

Bis 24cm hoch; Blattabschnitte schmal, lineal. Auch die blüthenständigen Blätter 3theilig, an den oberen Blüthen jedoch ungetheilt lineal; Blüthen (sammt Sporn) etwa 28mm lang, violett, die unteren Lappen des Petalums in Folge Faltung desselben nach vorwärts gerichtet. Die Kapsel (reif) 12—13mm lang, Same schwarz mit bleicheren Runzeln 1·5mm breit, im Querschnitt rechteckig.

Dem *D. tomentosum* Auch. zunächst verwandt, indessen durch folgende Merkmale ausreichend verschieden. Das Petalum ist an der Basis gestutzt (nicht herzförmig), dessen Seitenlappen sind so gross wie der mittlere (nicht vielmal kleiner), fast horizontal, der Sporn doppelt so lang (nicht wenig länger), als das Petalum, die Kapsel ist kleiner (13mm gegen 15mm bei *D. tomentosum*), strichelhaarig (nicht angedrückt grau), plötzlich (nicht allmälig) verschmälert. und drüsenlos. — *D. oliganthum* Boiss. hat ein ähnlich gestaltetes Petalum, jedoch ebenfalls kurze Sporne, kleinere Blüthen, aufrechte, filzige, gedrungene Kapseln.

15. ***Delphinium glandulosum*** Boiss. et Huot Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. V. p. 11. (1856), Fl. Or. I. p. 80. (1867).

β. ***leiostemon*** Boiss. Fl. Or. I. p. 80. (1867).

Durch die kürzeren, die Kapsel nur wenig an Länge überragenden Fruchtstiele und namenlich durch die Gestalt des Petalums von *α. lasiostemon* Boiss. vielleicht specifisch verschieden. Die seitlichen Lappen des Petalums sind nämlich breit-eiförmig, viel breiter als der kürzere, schmale und zweispaltige Mittellappen.

16. ***Delphinium Hohenackeri*** Boiss. Fl. Or. I. p. 85. (1867).

Lycia: Ad Gilewgy Jaïlassy. (16. VIII. 1882.)

17. ***Delphinium peregrinum*** Linnè Spec. plant. ed 1. p. 532. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 87. (1867). — *D. junceum* DC. Fl. fr. V. p. 614. (1815), Syst. I. p. 348. (1818), Prodr. I. p. 52. (1824). — Rchb. Ic. fl. Germ. IV. t. 68. f. 4672. dextra (1840).

Lycia: Ad Katara. (23. VIII. 1882.)

18. ***Paeonia corallina*** Retz. Obs. III. p. 34. (1789). — Boiss. Fl. Or. I. p. 97. (1867).

Lycia: Ad Bazergyan Jaïlassy. (25. IV. 1882.)

Nymphaeaceae.

1. ***Nymphaea alba*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 510. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 104. (1867).

Lycia: In palude prope Kasch. (25. IV. 1882.)

Papaveraceae.

1. ***Papaver Heldreichii*** Boiss. Fl. Or. I. p. 108. (1867).

Lycia: Ad Guruva. (4. VII. 1882), ad Subaschi Jaïla. (16. VII. 1882.)

2. ***Papaver Gürlekense*** Stapf (n. sp.).

Annuum, strictum, adpresse setosum, pedunculis longissimis, capsulis oblongis, disco umbonato.

Caulis setis basi incrassatis, adpressis conspersus. Folia infima ...., intermedia binnatipartita, laciniis linearibus, integris vel dentibus singulis, rarius binis auctis, adpresse setulosa. Pedunculi rigidi, eodem indumento ac caulis. Sepala .... Petala..... Capsula anguste oblonga, diametro maximo paullo supra medium, basi breviter angustata, glaberrima, glaucescens; discus medio in umbonem brevem protractus, crenis 8—9 margine incumbentibus.

Plant. 40^{cm}.	Pedunc. 20^{cm}.
Fol. interm. 4^{cm} lg., $1\frac{1}{2}^{cm}$ lt.	Caps. 13—14^{mm} lg., 4—5^{mm} lt.

Lycia: Ad Gürlek. (7. VI. 1882.)

Es liegt zwar nur ein Exemplar mit Früchten vor. Die Form der Kapseln ist jedoch so charakteristisch, dass sie ein genügendes Unterscheidungsmerkmal den verwandten Arten gegenüber bildet. *P. Gürlekense* steht in der Mitte zwischen den Arten aus der Gruppe des *P. Rhoeas* L. und aus jener des *P. umbonatum* Boiss. Von ersterem unterscheidet es sich deutlich durch den kurz, aber merklich genabelten Discus, von *P. umbonatum*, dessen Früchte nach der Beschreibung bei Boissier (Fl. Or. I. p. 11.) denjenigen des *P. Gürlekense* sehr ähnlich zu sein scheinen, durch ganz anderen Habitus.

3. ***Papaver polytrichum*** Boiss. et Kotschy Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. V. p. 14. (1856), Fl. Or. I. p. 113. (1867).

Caria: Ad Loryma. (11. IV. 1882.)

4. ***Papaver dubium*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 726. (1764). — Boiss. Fl. Or. I. p. 115. (1867).

Lycia: Ad Sidyma (2. IV. 1882.); ad Gjölbaschi (1. V. 1882) et in Akropoli supra Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

5. ***Papaver rhopalothece*** Stapf (n. sp.).

Annuum, setuloso-hirsutum, e parte inferiore plus minus prostrata plerumque crebre ramosum, pedunculis longissimis, primo gracilibus, demum rigidis, floribus parvulis, dilute purpureis, capsulis elongato-clavatis.

Caulis patule setulosus. Folia sublyrato-pinnatifida, setulosa, dentata vel summa integra, laciniis setula terminatis, foliorum infimorum lateralibus triangulari-ovatis vel ovatis, superiorum lanceolatis linearibusve. Sepala patule setulosa. Petala late obovata, margine vix incumbentia, pallide dilute purpurea. Staminum filamenta subulata, antherae breviter ovatae. Capsella glaberrima, elongato-clavata, disco stigmatigero plano, crenis margine incumbentibus.

Plant. 30—35^{cm} alt.	Flor. diam. 3·5—4^{cm}.
Fol. interm. 4—5^{cm} lg., 1^{cm} lt.	Caps. 16—18^{mm} lg.; (apice) 5—6^{mm} lt.
Pedunc. 15—20^{mm} lg.	

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

Cult. in hort. bot. Univ. Vindob. 1883.

Papaver rhopalothece steht dem *P. laevigatum* MB. und *P. dubium* L. sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von beiden durch die schlank-keulenförmige Kapsel und den vollständig flachen Discus, von letzterem ausser-

dem noch durch die am Rande übereinander geschobenen Kerben der Narbenscheibe. Die im Garten gezogenen Exemplare behielten die Form der Kapsel, Grösse und Farbe der Blüthen bei, während die Blätter bedeutend grösser, die Abschnitte derselben breiter und stumpfer wurden, wobei ihre Behaarung fast ganz geschwunden war.

6. ***Glaucium leiocarpum*** Boiss. Fl. Or. I. p. 22. (1875).

Lycia: Ad Guruva (14. VI. 1882); ad ruinas monasterii supra Owadjik (2. VIII. 1882) et prope Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

Caria: In urbis Mughla ruderatis (16. VI. 1881.)

7. ***Glaucium Caricum*** Stapf (n. sp.).

Bienne (?), glaucescens, papilloso-hirtellum, e basi foliorum vetustorum residuis emarcidis dense vestita crebre foliata caules plures ramosos edens, floribus longe pedunculatis, majusculis, pallide lateritio-violaceis, luteo-maculatis.

Caulis pilis papillosis, albis, patulis hirsutus. Folia glaucescentia pilis albis, papillosis crebre obsita, basalia petiolata, pinnatifida, ambitu obverse ovato-lanceolata, lobis basim versus decrescentibus, oblongis, petiolo basi lata saepius decurrenti insidentibus, acute angulato-dentatis, dentibus mucronatis, terminale majore lobato; caulina sessilia, cordato-amplexicaulia, superne partitionibus sensim minus profundis, tandem leviter sinuato-lobata. Sepala oblongo-lanceolata, acuta, papilloso-aculeolata. Petala bina, late obovato-cuneata, bina obovato-rotundata, obverse latiora, pallide lateritio-violacea, basi macula lutea ornata. Staminum filamenta lineari-filiformia, apice breviter attenuata, antherae lineares, filamentis latiores. Ovarium papillis conicis fere squamiformibus densissime vestitum, uniloculare, placentae binae, stigma mitraeforme, lobi deflexi.

Fol. bas. 8—10^{cm} lg., $1^3/_4$—$2^1/_2$^{cm} lt.	Petal. 2·5—2·8^{cm} lg., 3—$3^1/_4$^{cm} lt., resp. 2—
Caul. interm. $3^1/_2$—$4^1/_2$^{cm} lg.	2·2^{cm} lt.

Caria: In monte Nif-Dagh. (6. VI. 1881.)

G. Caricum schliesst sich dem *G. luteum* Scop. und *G. leiocarpum* Boiss. an, besitzt aber tiefer und reicher getheilte Blätter, sowie ein ganz abweichendes Indument auf den Ovarien.

8. ***Hypecoum procumbens*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 124. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 124. (1867).

Lycia: Ad Sidyma. (2. IV. 1882.)

Fumariaceae.

1. ***Fumaria asepala*** Boiss. Fl. Or. I. p. 135. (1867). — Haussk. in Flora XXXI. p. 461. (1873).

Caria: Ad Eskere Tschukuru, Elmaly. (12. VI. 1882.)

Herba molestissima, Turcis Mertschimek audit.

2. ***Fumaria Anatolica*** Boiss. in Pinard Pl. exs. (1842), Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VIII. p. 14. (1849), Fl. Or. I. p. 136. (1867). — Hausskn. in Flora XXXI. p. 503. (1873).

Syn.: *F. Kraliki* Jord. Cat. du jard. bot. de Dijon p. 19. (1848). — Hammer Monogr. Fum. p. 23. (1854).

Lycia: Ad Baba-Dagh (21. IV.), ad Gjölbaschi (29. V.), ad Bazergyan Jaïllassy. (24. V. 1882.)

Cruciferae.

1. ***Cardamine Graeca*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 655. (1753) ex parte. — Boiss. Fl. Or. I. p. 164. (1867).

Lycia: Ad Akropolin supra Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

2. ***Arabis brevifolia*** DC. Syst. II. p. 218. (1821).

Lycia: In Akropoli ad Gjölbaschi. (4. V. 1882.)

3. ***Erysimum Graecum*** Boiss. et Reut. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. I. p. 27. (1853), Fl. Or. I. p. 193. (1867).

Caria: Ad Gozlar. (11. VI. 1881.)

4. ***Erysimum goniocaulon*** Boiss. in Pinard Pl. exs. (1843), Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. VIII. p. 23. (1849), Fl. Or. I. p. 197. (1867).

Lycia: In monte Nif Dagh. (6. VI. 1881.)

5. ***Erysimum Kotschyanum*** J. Gay Erys. nov. diagn. p. 5. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 204. (1867).

Syn.: *E. rupicola* Schott et Kotschy im Öst. bot. Wochenbl. V. p. 145. (1855).

Lycia: In summo cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

6. ***Sisymbrium officinale*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 660. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 220. (1867).

Lycia: Ad Sidyma. (2. IV. 1882.)

7. ***Malcolmia Chia*** Lam. Encycl. méth. III. p. 325. (1789) sub *Hesperide*. — Andrz. Mss. ex DC. Syst. II. p. 440. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 228. (1867).

Lycia: Inter Makri et Levissi. (20. IV. 1882.)

8. ***Aubrietia intermedia*** Heldr. et Orph. in Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. I. p. 36. (1853), Fl. Or. I. p. 251 (1867).

Lycia: In monte Ujukle Dagh (6. VI. 1881); in monte Nif Dagh. (14. VI. 1881.)

9. ***Fibigia clypeata*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 651. (1753) sub *Alysso*. — Boiss. Fl. Or. I. p. 257. (1867).

Syn.: *Farsetia clypeata* R. Br. Hort. Kew. ed. 2. IV. p. 96. (1812), Bot. Mag. LVIII. t. 3087. (1831). — Rchb. Ic. Fl. Germ. II. t. XXIII. f. 4287. (1837—38).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

10. ***Alyssum minutulum*** Fenzl in Tchih. As. Min. Bot. I. p. 298. (1860) sub *A. alpestri* ζ. excl. syn.

Lycia: In summo cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

11. ***Alyssum minutiflorum*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. I. p. 73. (1842). — Fenzl in Tchih. As. Min. Bot. I. p. 298. (1860) sub *A. alpestri* α.

Caria: In monte Nif Dagh. (6. VI. 1881.)

12. ***Alyssum Masmenaeum*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. V. p. 36. (1856), Fl. Or. I. p. 270. (1867).

Lycia: In montis Nif Dagh. (6. VI. 1881)

13. ***Draba nana*** Stapf (n. sp.).

Minima, ramulis dense caespitosis, inferne foliis vetustis, griseo-brunneis, superne hornotinis, comantibus densissime imbricatim vestita, scapos glaberrimos pulvinares, $^3/_4$—$1^1/_2$ cm altos vix vel 1—2 centimetris superantes, in racemum pauciflorum abeuntes edens, floribus vitellinis, parvis.

Scapus glaberrimus.

Folia linearia, omnia erecto-adpressa, raro intima oblonge-linearia, subreversa, acutiuscula, margine pilis folii latitudini aequilongis ciliata supra glaberrima, dorso pilis ramosis obsita, persistentia.

Pedicelli glaberrimi, sub anthesi 2 cm, inferiores post anthesin 3 longi.

Calyx sepalis valde concavis, ellipticis, flavis, pilis flexuosis, simplicibus, villosulis, 2—$2^1/_2$ mm longis.

Corolla petalis calyce duplo longioribus, obovatis, apice leviter retusis, in unguem brevem attenuatis, vitellinis, 4 mm longis.

Stamina filamentis basi paullo dilatatis, calycem vix superantia.

Silicula junior pilis plerisque ramosis dense vestita, stylo brevi terminata.

Lycia: In summo cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

So spärlich auch das vorliegende Material ist, so glaube ich doch die Pflanze als neue Art beschreiben zu sollen. Sie steht der *Draba heterocoma* Fenzl Ill. et descr. pl. nov. Syr. et Taur. occ. p. 56. nahe, unterscheidet

sich aber durch die auf der Rückseite behaarten, viel kleineren und fast immer aufrecht angedrückten Blätter und das aus einfachen und ästigen Haaren bestehende Indument der Schöttchen. Von *D. Olympica* Sibth. ist sie durch dieselben Merkmale und ausserdem noch durch die ganz kahlen Blüthenschäfte verschieden. Von *D. Natolica* Boiss., die vielleicht auch noch in Betracht käme, weicht sie ebenfalls durch den kahlen Blüthenschaft, dann aber auch durch oberseits kahle lineare Blätter und anders gestaltete Trauben, ab.

14. ***Erophila verna*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 642. (1753) sub *Draba*.

Syn.: *Erophila vulgaris* DC. Syst. II. p. 356. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 304. (1867).

Lycia: In jugis inter Mendes Dagh et Baba Dagh. (21. IV. 1882.)

15. ***Peltaria angustifolia*** DC. Syst. II. p. 329. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 307. (1867).

Lycia: Ad ripas fluviii Fellen Tschai (26. IV. 1882); ad Akropolin supra Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

16. ***Clypeola Jonthlaspi*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 652. (1753). — Rchb. Ic. fl. Germ. II. t. XII. f. 4230. (1837—38). — Boiss. Fl. Or. I. p. 308. 1867).

Lycia: Prope Akropolin supra Xanthos. (23. IV. 1882.)

17. ***Thlaspi perfoliatum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 646. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 325. (1867).

Caria: In monte Nif Dagh. (5. VI. 1881.)

18. ***Capsella Lycia*** Stapf (n. sp.).

Annua, 25cm alta, simplex, basi densius, superne laxe foliosa, subcanescenti-hirta, floribus iis *C. Bursae pastoris* (L.) Moench multo maioribus.

Radix tenuis, exilis.

Caulis striatus, inferne pilis albis, medio affixis vel triradiatis hirtus, superne glabrescens.

Folia infima obovato-lanceolata, integra, obtusa, sensim in petiolum laminae aequilongum, basi dilatatum abeuntia vel utrinque laciniis singulis binisve lanceolatis aucta, superiora sessilia, auriculata, auriculis lanceolatis acutis lyrata, laciniis lateralibus lanceolatis, integris vel in margine superiore unidentatis intermedio multo majore ovato-elliptico, dentato, summa basalibus consimilia caeterum indivisa, lanceolata vel lineari-lanceolata, integra, omnia pilis, aliis simplicibus, aliis biradiatis (medio affixis), aliis triradiatis hirta.

Pedicelli sub anthesi flores subduplo superantes, demum elongati, graciles, 7—8cm longi.

Calyx glaber sepalis ellipticis, obtusis, sepalis subduplo brevioribus.

Corolla alba petalis late obovatis, integris, in unguem brevissimum cito angustatis, $4^1/_2$mm longis et 3mm latis.

Siliqua junior obovata, apice rotundata non retusa vel emarginata stylo 0·8mm longo, coronata.

Fol. inf. 5—$5^1/_2$cm lg., 1—1·2cm lt.	Calyx $2^1/_2$mm lg.
„ super. 4—5cm lg., 0·8—1·2cm lt.	

Lycia: Ad Minara. (21. IV. 1882.)

Steht der *C. grandiflora* (Bory et Chaub.) Boiss. am nächsten, unterscheidet sich aber durch die Form der Schötchen und den längeren Griffel. Von *C. Bursa pastoris* Moench ist sie durch viel grössere Blüthen verschieden.

19. ***Neslia paniculata*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 641. (1753) sub *Myagro*. — Desv. Journ. Bot. III. p. 162. (1814). — Boiss. Fl. Or. I. p. 371.

Lycia: Ad Gjölbaschi. (1. V. 1882.)

20. ***Isatis lanceolata*** Stapf (n. sp.).

Biennis (?) elata, 40—50cm alta, caule albido, subglabra, foliis lanceolatis, basi non auriculatis, panicula densiuscula, floribus minutis. Caulis albidus, teres, laevis, glaberrimus vel pilis perpaucis, patulis obsitus.

Folia infima oblonga, elliptica, sensim in petiolum lamina breviorem abeuntia cum petiolo 4·5cm longa, 1·2cm lata, superiora elliptico-lanceolata, longiora ad 6cm longa, 1·4cm lata, petiolis brevioribus, summa lan-

ceolata vel linearia, sessilia, omnia glaucescentia, crassiuscula, integerrima, acuta vel subacuta, parce pilis albis, patulis imprimis subtus in nervo medio albido, prominente et in margine conspersa, pedicelli fructiferi 9—10ᵐᵐ longa.

Inflorescentia primo conferta, demum paullo laxa, subcorymbosa. Calix sepalis corollae aequilongis, vel paullo brevioribus, ellipticis, obtusis.

Corolla petalis aureis, cuneatis, 3ᵐᵐ longis, 1·2ᵐᵐ latis.

Silicula fere rectangulata, angulis obtusis, in basin paullo attenuata, medio parum contracta, apice leviter repanda, stigmate sessili terminata, $1^3/_4$—2ᶜᵐ longa, versus apicem 6—7ᵐᵐ lata, ala crassa, fungosa, loculum circumcirca cingens, loculum paullo e medio ad apicem spectans, oblongo-ellipticum versus utrumque finem attenuatum, sulco ab ala parum prominente distinctum, 6—7ᵐᵐ longum, vix 2ᵐᵐ latum.

Lycia: In monasterii ruinis prope Owadjk. (2. VIII. 1882.)

Von allen Arten der Section *Glastum* durch die Form der Blätter verschieden, den Früchten nach der *I. littoralis* Stev. am nächsten stehend.

21. ***Isatis pyramidata*** Stapf (n. sp.).

Biennis(?) e basi crebre ramosa, pyramidata, foliis glabris exceptis molliter et patule pilosa, racemis demum elongatis, siliculis longis, ala cochleari terminatis.

Radix superne incrassata, lignosa.

Caulis e basi valde ramosus, inferne carneo-suffusus, pilis albis, mollibus, patulis breviter villosulus, superne glabrescens.

Folia infima breviter petiolata, lyrata, lobo intermedio magno, lateralibus parvis, inter se et cum terminali confluentibus, repando-dentatis, inferiora multo minora, obovata, in petiolum brevem attenuata, obsolete sinuato- vel repando-dentata, superiora sessilia, elliptica, basi sagittata, plus minusve amplexicaulia, repando-dentata vel integra, obtusa, summa conformia sed late lanceolato-ovata, acuta, integra, omnia glabra.

Inflorescentia inferne foliosa, ramis rigidis, primo conferta, demum laxa, pedicelli flores subduplo superantes, 4·5—5ᵐᵐ longi, demum elongati, 8—9ᵐᵐ longi, reversi, filiformes, apice non vel vix incrassati.

Calix sepalis oblique erectis, oblongis, obtusis, ca. 3ᵐᵐ longis, membranaceo-marginatis.

Corolla petalis aureis, obovatis, brevissime unguiculatis, ca. 4—$4^1/_2$ᵐᵐ longis, 3ᵐᵐ latis.

Silicula e basi attenuata, anguste spathulata, infra et supra loculum paullulo contracta, ala obovata, loculo parum latiore, concaviuscula terminata, tota superficie tenuiter pubescens, in margine patule villosa, 20—22ᵐᵐ longa, 2ᵐᵐ lata, loculum anguste ellipticum striis longitudinalibus binis plus minuve distinctis percursum, medio obtuse carinatum, 8ᵐᵐ longum, 3ᵐᵐ latum.

Lycia: Ad Sidyma. (2. V. 1881.)

Steht der *I. Iberica* Stev. am nächsten, unterscheidet sich aber von ihr durch die Form der Blätter und bedeutend längere Früchte.

22. ***Sinapis Orientalis*** Linné Amoen. acad. IV. p. 280. (1759). — DC. Syst. II. p. 616. (1821). — Boiss. Fl. Or. I. p. 394. (1867).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

23. ***Raphanus Raphanistrum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 669. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 401. (1867).

Syn.: *Raphanistrum segetum* Baumg. Enum. stirp. Trass. II. p. 280. (1816). — Rchb. Ic. fl. Germ. II. t. 2. f. 4172. (1837—38).

Lycia: Ad Kekowa (1. V. 1882); ad Sidyma. (2. V. 1881.)

Resedaceae.

1. ***Reseda lutea*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 449. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 429. (1867).

Lycia: Ad Serkir Jaïla. (31. VII. 1882.)

Cistineae.

1. ***Cistus villosus*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 736. (1862). — Boiss. Fl. Or. I. p. 436. (1867).

   Lycia: Ad Gjölbaschi. (1., 11. et 29. V. 1882.)

   Caria: In valle inferiore rivi Karanfil Tschai. (9. VI. 1881.)

2. ***Cistus salviaefolius*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 524. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 438. (1867).

   Caria: Ad Loryma. (1881.)

3. ***Helianthemum inconspicuum*** Thib. in Pers. Syn. II. p. 76. (1807). — *Tuberaria inconspicua* Willk. Ic. et descr. II. p. 78. t. CXVI. *B.* (1856).

   Caria: Budrun. (8. IV. 1881.)

   Diese Art ist bisher nur aus Süd-Europa, von Süd-Spanien bis Attika bekannt geworden; um so interessanter ist nun der Nachweis, dass sich ihr Gebiet auch bis auf den südlichen Theil Kleinasiens erstreckt.

4. ***Helianthemum ledifolium*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 527. (1753) sub *Cisto.* — Willk. Ic. et descr. II. p. 85. t. CXXI. (1856).

   Syn.: *Cistus Niloticus* Linné Mant. p. 246. (1771). — *Helianthemum Niloticum* Pers. Syn. II. p. 75. (1807). — Boiss. Fl. Or. I. p. 441. (1867).

   Lycia: Ad Katara. (23. VIII. 1882.)

   Es liegt nur ein Exemplar ohne Blätter und mit entleerten Kapseln vor. Das Vorliegende ist aber so gut erhalten, dass kaum ein Zweifel über dessen Zugehörigkeit zu dieser Art obwalten kann, und zwar ist es die kleinfrüchtige von Willkomm und Boissier als var. *microcarpum* bezeichnete und von Ersterem l. c. t. CXXI. abgebildete Form.

5. ***Helianthemum salicifolium*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 527. (1753) sub *Cisto.* — Willk. Ic. et descr. II. p. 89. t. CXXIII. *A.* (1856). — Boiss. Fl. Or. I. p. 441. (1869).

   Caria: Ad Eskere Boghas. (10. VI. 1881.)

Hypericineae.

1. ***Hypericum scabrum*** Linné Amoen. acad. IV. p. 287. (1759). — Boiss. Fl. Or. I. p. 796. (1867).

   Syn.: *H. asperum* Ledeb. Ic. pl. Ross. Alt. I. p. 6. t. XVII. (1829), Fl. Alt. III. p. 366. (1831).

   Var. ***laevicaulis*** Stapf (nov. var.).

   Omnia formae typicae, caule laevissimo, nigro-punctato excepto.

   Lycia: Ad Gjölbaschi. (12. VII. 1882.)

2. ***Hypericum Aucheri*** Jaub. et Spach Ill. pl. Or. I. p. 61. t. 31. (1842—43). — Boiss. Fl. Or. I. p. 804. (1867).

   Lycia (loco non notato). (1882.)

   Da die beiden vorliegenden Exemplare in voller Fruchtreife sich befinden und die Diagnose bei Jaubert und Spach nichts über die Kapsel enthält, so füge ich deren Beschreibung hinzu:

   Capsula petalis emarcidis tota occulta, ovata, medio inter valvularum dorsa constricta et inde concava, valvis dorso tenuiter paucilineatis, laevibus vel rarius vesiculis perpaucis, parvis, irregulariter dispositis obsitis, seminibus lineato-tuberculatis.

   Die Blätter der fruchttragenden Stengel sind in diesem vorgeschrittenen Stadium bereits sämmtlich abgefallen.

3. ***Hypericum tetrapterum*** Fries Nov. fl. Suec. ed. 2. p. 236. (1828). — Boiss. Fl. Or. I. p. 805. (1867).

   Lycia: Ad Gilewgy Jaïlassy (16. VIII. 1882); ad Katara. (23. VIII. 1882.)

4. ***Hypericum crispum*** Linné Mant. p. 106. (1767). — Boiss. Fl. Or. I. p. 806. (1867).

   Lycia: In parte inferiore vallis fluvii Dembre (26. VI. 1882.); ad Gjölbaschi. (25. VI. et 12. VII. 1882.)

5. ***Hypericum aviculariaefolium*** Jaub. et Spach Ill. pl. Or. I. p. 59. t. 30. (1842—43).

Var. β. ***cymbiferum*** Boiss. et Bal. Diagn. plant. Or. nov. Ser. 2. VI. p. 39. (1859) pro specie. — Boiss. Fl. Or. I. p. 810. (1867).

Specimina foliis glandulis pellucidis destitutis.

Lycia: In monte Nif Dagh. (5. VI. 1881.)

6. ***Hypericum adenocarpum*** Mirbel Cat. hort. Par. 1835. p. 4.

Syn.: *H. Montbretii* Spach Hist. nat. vég. V. p. 395. (1836). — Jaub. et Spach Ill. pl. Or. I. p. 62. t. 32. (1842—43). — Boiss. Fl. Or. I. p. 814. (1867).

Lycia: Ad Gjölbaschi (29. V. et 21. VI. 1882.)

Es verdient hier hervorgehoben zu werden, wie unbeständig diese für Lycien neue Pflanze in der Form der Blätter ist. Sie variiren nämlich von „breit-eiförmig mit herzförmiger halbstengelumfassender Basis" bis „breit-linear, oder linearoblong, an der Basis nicht ausgebuchtet", oder in Zahlen ausgedrückt; bei ersterer Form beträgt die Länge der mittleren Stengelblätter 4—5^{mm}, die grösste Breite (im unteren Drittel) ungefähr 2—5^{mm}, bei der zweiten 2^{mm} und 4—6^{mm}. Während ferner dort die Blätter reichlich durchscheinend punktirt und am Rande flach sind, sind sie hier entweder vollständig opak, oder nur mit wenigen pelluciden Drüsen versehen und am Rande umgerollt. Die Sepalen sind bei ersterer Form meist etwas länger und schmäler, sowie die Petalen an der Basis breiter als hier. Wenn ich dennoch beide Formen zusammenziehe, so geschieht es, weil sich zwischen den besprochenen Extremen die eklatantesten Übergänge zeigen, welche beweisen, dass die Grösse und Form der Blätter, sowie in geringerem Masse jene der Sepalen und Petalen hier so schwankend sind, dass man sie nicht specifisch verwerthen kann.

Tamariscineae.

1. ***Tamarix Smyrnensis*** Bunge Tent. gen. Tam. p. 53. (1852).

Syn.: *T. Paliasii β. Smyrnensis* Boiss. Fl. Or. I. p. 773. (1867).

Lycia: In valle rivi Jaïlassy Tschai. (13. VII. 1882.)

Da Bunge die Früchte dieser schönen Tamariske nicht gekannt, so ergänze ich hier nach den Exemplaren vom Jaïlassy Tschai seine Diagnose durch die Beschreibung derselben:

„Capsula basi calyce et petalis persistentibus, adpressis cincta, rubella vel rosea, e basi anguste ovata sensim in rostrum intensius coloratum, saepius leniter curvatum attenuata, 3—3$^{1}/_{2}$^{mm} longa".

So nahe diese Art der *T. Pallasii* Desv. immerhin stehen mag, so unterscheidet sie sich meiner Ansicht nach doch so von ihr, dass man sie nicht als blosse Standortsvarietät betrachten kann. Abgesehen von dem eigenartigen Habitus, den sie durch die in ununterbrochenen Ähren angeordneten, sehr kurzen und dichten Trauben erhält, ist sie auch, wie schon Bunge bemerkt, durch die Form der Petalen und der Lappen der Drüsenscheiben verschieden. Dazu kommt noch, dass die Kapsel sich ganz allmälig und nicht, wie bei *T. Pallasii* schnell nach oben verschmälert, dass sie dicker geschnäbelt und im oberen Theile meist leicht gekrümmt ist.

Malvaceae.

1. ***Malva silvestris*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 689. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 819. (1867)

Lycia: Ad Gjölbaschi (1. et 29. V. 1882); ad Kekowa (2. VI. 1882.); ad rivum Fellen Tschai. (26. IV. 1882.)

2. ***Lavatera punctata*** All. Auct. ad fl. Pedem. p. 26. (1789). — Boiss. Fl. Or. I. p. 823. (1867).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. et 26. VI. 1882.)

3. ***Alcea apterocarpa*** Fenzl in Del. sem. hort. univ. Vindob. 1858. p. 3. sub *Althaea*. — Tchih. As. Min. Bot. I. p. 180. (1860). — Boiss. Fl. Or. I. p. 830. (1867).

Lycia: Ad Hoiran. (13. VI. 1882.)

Geraniaceae.

1. ***Geranium tuberosum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 680. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 872. (1867).

Lycia: In Akropoli supra Bazergyan Jaïlassy. (26. VI. 1882.)

Caria: In monte Nif Dagh. (5. VI. 1891.)

2. ***Geranium Robertianum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 681. (1753).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (4. et 9. V. 1882.)

Caria: Ad Gürlek. (7. VI. 1881.)

3. ***Geranium lucidum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 682. (1753).

Lycia: Ad Sidyma (1. V. 1881); ad Sidek Jaïlassy; inter Makri et Levissi (20. IV. 1882); in jugo inter montes Mendes Dagh et Baba Dagh (21. VI. 1882); in Akropoli ad Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

Caria: Ad Gürlek. (7. VI. 1881.)

4. ***Erodium cicutarium*** Linné Spec. plant. ed 1. p. 680. (1753) sub *Geranio*. — L'Hérit. in Hort. Kew. ed. 1. II. p. 414. (1789).

Lycia: In Akropoli supra Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

5. ***Perlargonium Endlicherianum*** Fenzl Pug. pl. nov. Syr. et Taur. occ. (1842). — Boiss. Fl. Or. I. p. 898. (1867).

Lycia: Supra Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

Linaceae.

1. ***Linum nodiflorum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 280. (1753).

Lycia: In valle inferiore rivi Karanfil Tschai.

2. ***Linum lignosum*** Stapf (n. sp.).

E trunco crassitudine digiti lignoso ramos numerosos breves, plus minusve tortuosos, lignescentes, caespitem formantes edens, foliis imbricatis, minutis vetustis argenteo-griseis, vivis glauco-viridibus, floribus flavis, solitariis, e caespite breviter exsertis.

Rami vetusti cortice griseo vel griseo-brunneo, superne insuper foliorum rudimentis obtectus. Folia lineari-lanceolata, versus apicem paullo dilatata, mucronata, margine tenuissime ciliata, glaberrima. Calycis sepala lineari-lanceolata, carinata, acuta, membranaceo-marginata, ciliata, demum arcte conniventia. Corollae mediocris petala lutea, ad tertiam partem connata, obovata-oblonga. Stigmata breviter oblongo-clavata.

Caesp. ca. 3 alt.	Calyc. sep. 6^{mm} lg., $2\frac{1}{2}-3^{mm}$ lt.
Fol. $5-7^{mm}$ lg., $1-1\frac{1}{2}^{mm}$ lt.	Coroll. pet. $1\frac{1}{2}^{cm}$ lg., 5^{mm} lt.

Caria: In monte Ujuklo Dagh. (VI. 1881.)

Dem *L. Cariense* Boiss. verwandt, aber durch den kurzen holzigen Stamm und die schmäleren, untereinander fast gleichartigen, gewimperten Blätter, deren Büschel dichte Rasen bilden, verschieden.

3. ***Linum Anatolicum*** Boiss. Diagn. plant. Or. nov. Ser. 1. p. 56. (1842).

Syn.: *L. hirsutum β. glanduliferum* Boiss. Fl. Or. II. p. 859. (1867).

Caria: Ad Jemischin Kaifa. (VI. 1881.)

4. ***Linum Luschani*** Stapf (n. sp.).

Suffruticulosum glaucum, e basi ramosum, caulibus albidis, inferne dense foliatis, inflorescentia ut in *L. hirsuto* L., floribus majusculis, pallide coeruleis.

Caulis albidus, inferne glaber, superne tenuissime puberulus. Folia glaberrima, obscure glauca, anguste lineari-lanceolata, acuta. Calycis sepala adpresse pubescentia, margine glandulosa, ovato-lanceolata, acuta. Corollae petala coerulea, obovata. Stigmata lineari-clavata. Capsula globosa, pilosiuscula, sepalis coniventibus separata.

Lycia: In jugo supra Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

Eine durch die vollständig kahlen Blätter ausgezeichnete Art aus der Gruppe des *L. hirsutum* L. Von dem ebenfalls verwandten *L. Olympicum* Boiss. unterscheidet es sich durch höheren Wuchs grössere Blätter und anders geformte Kelchblätter.

5. ***Linum obtusatum*** Boiss. in Bourg. Pl. exs. 1860.

Syn: *L. alpinum α. obtusatum* Boiss. Fl. Or. I. p. 865. (1867).

Lycia: In iugo supra Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

Zygophyllaceae.

1. ***Peganum Harmala*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 444. (1753). — Boiss. Fl. Or. I. p. 917. (1867).

Lycia: Ad Elmaly. (28. VII. 1882.)

Rutaceae.

1. ***Ruta montana*** Linné Syst. nat. ed. 12. II. p. 293. (1767) pro varietate *R. graveolentis.* — Boiss. Fl. Or. I. p. 921. (1867).

Caria: Ad Hemirola Kaifa. (27. VI. 1881.)

Anacardiaceae.

1. ***Rhus Cotinus*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 267. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 4. (1872).

Lycia: Ad Kadyanda in Akropoli. (4. VI. 1882.)

2. ***Rhus Coriaria*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 265. (1867). — Boiss. Fl. Or. II. p. 4. (1867).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (21. et. 25. VI. 1882.)

3. ***Pistacia Palaestina*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. I. IX. p. 1. (1849), Fl. Or. II. p. 6. (1867).

Lycia: In Akropoli ad Bazergyan Jaïllassy. (26. IV. 1882); ad Gjölbaschi. (25. V. 1882.)

Acerineae.

1. ***Acer Creticum*** Linné Spec. plant. ed. 2. II. p. 1497. (1763). — Tratt. Arch. I. t. 45. (1812). — Boiss. Fl. Or. I. p. 950. (1867).

Forma foliis basi truncatis, lobis obtusis, medio paullo maiore, mucronulato-denticulatis.

Lycia: Ad Tscheschme. (14. VII. 1882.)

Polygalaceae.

1. ***Polygala Monspeliaca*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 702. (1753). — DC. Pl. Gall. rar. p. 3. t. 9. (1808). — Boiss Fl. Or. I. p. 469. (1867).

Caria: Ad Eskere Sowany. (12. VI. 1881.)

2. ***Polygala Nicaeensis*** Risso ex Rchb. Fl. Germ. exs. p. 351. (1831) sub *P. amblyptera β.* — Mert. et Koch Deutschl. V. p. 68. (1859). — Boiss. Fl. Or. I. p. 475. (1867).

Lycia: In ascensu in montem Ak Dagh 616·5^{m}. (16. VII. 1882.)

Die Früchte sind an der Basis nicht keilförmig verschmälert, sondern oblong und an der Spitze ausgerandet. Im Übrigen stimmt die Pflanze sehr gut mit der *P. Nicaeensis* von Istrien.

Rhamneae.

1. ***Paliurus aculeatus*** Lam. Encycl. meth. IV. p. 697. t. 210. (an IV = 1796) — Boiss. Fl. Or. II. p. 12. (1872).

Syn.: *Rhamnus Paliurus* Linné Spec. plant. ed. 1. p. 194. (1753).

Caria: Ad Olansiniz. (8. VI. 1881).

Euphorbiaceae.

1. ***Euphorbia stricta*** Linné Syst. ed. 10. II. p. 1049. (1759). — Rchb. Ic. fl. Germ. V. t. 123. f. 4757. (1841). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 133. (1866), Fl. Or. IV. p. 1099. (1879).

Syn.: *E. micrantha* M. B. Fl. Taur. Cauc. I. p. 376. (1808) — *E. oblongata* C. Koch in Linn. XIX. p. 17.(1847) non Griseb.

Lycia: In jugo inter Baschbunar et Gürdef Jaïlassy. (19. VII. 1882).

2. ***Euphorbia thamnoides*** Boiss. Cent. Euph. 33. (1860), in DC. Prodr. XV. 2. p. 131. (1866), Ic. Euph. 20. t. 80. (1866), Fl. Or. IV. p. 1104. (1879).

Syn.: *E. dumosa* Boiss. in Pl. syr. exs. (1846), Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. XII. p. 110. (1853) non E. Mey. — *E. dulcis* Sibth. et Smith Fl. Graec. prodr. I. p. 327. (1806), Fl. Graec. V. t. 474. (1825) non L.

Lycia: In Akropoli ad Bazergyan Jaïlassy (26. IV. 1882); ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

3. ***Euphorbia Helioscopia*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 459. (1753). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 136. (1866). Fl. Or. IV. p. 1107. (1879).

Lycia: Ad Sidyma. (2. IV. 1882.)

4. ***Euphorbia falcata*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 456. (1753). — Jacq. Fl. Austr. II. p. 13. t. 121. (1774). — Rchb. Ic. fl. Germ. V. t. 141. f. 4776. (1841). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 140. (1866), Fl. Or. IV. p. 1111. (1879).

Syn. *E. acuminata* Lam. Encycl. II. p. 427. (1790). — *E. obscura* Lois. Not. II. p. 76. t. 5. f. 2. (1810).

Lycia: In monte Nif Dagh. (5. VI. 1881.)

Caria: Ad Gozlar. (11. VI. 1881.)

5. ***Euphorbia Peplus*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 456. (1753). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 141. (1866), Fl. Or. IV. p. 1112. (1879).

Lycia: Inter Baba Dagh et Minara. (21. IV. 1882.)

6. ***Euphorbia Akdaghensis*** Stapf. (n. sp.)

Humilis, glabra, glauca, basi suffrutescens, multicaulis, in radicem longam verticaliter vel oblique descendentem lignosam, parte superiore simplicem, crassiusculam abeuns, ramis hornotinis dense vel fere imbricatim foliatis, annotinis florigeris parte hornotina laxe foliosa umbellis, parvis, paucifloris, flavidis.

Caulis glaber, basi brunneus vel purpurascens, crebre cicatrosus, superne glaucus; folia ramulorum hornotinorum et basis annotinorum anguste linearia, versus apicem paullo dilatata, obtusa vel mucronulata, superne saepe angustissime purpureo-marginata, caetera elliptica vel elliptico-spathulata obtusa, umbellaria late ovata vel ovato-elliptica, obtusa, floralia e basi lata rotundato-ovata, obtusa; umbellae radii tres, simplices, breves. Cyathii extus glabri, intus hirti lobi apice retusi vel denticulati, ciliati, glandulae saturate cerinae, truncatae, cornua glandulae latitudine breviora; ovarium glabrum ovatum, apice attenuatum, styli ad medium coaliti capsula . . . semen . . .

Lycia: In summo cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

Leider sind die vorliegenden Exemplare sämmtlich im Stadium der Anthese, so dass sich über Kapsel und Samen nichts eruiren lässt. Der Habitus der Pflanze ist ungefähr derjenige der *E. saxatilis* Jacq., von welcher sie sich aber durch die nicht ausgerandeten kleineren Blätter, die armblüthigen, kurzstieligen Dolden, sowie durch die etwas abweichende Form der Hüllblätter unterscheidet.

7. ***Euphorbia herniariaefolia*** Willd. Spec. pl. II. p. 902. (1799). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 155. (1866), Fl. Or. IV. p. 1123. (1879).

Syn.: *E. pumila* Sibth. et Sm. Fl. Graec. prodr. I. p. 324. (1806), Fl. Graec. V. p. 47. t. 460. (1825).

Caria: In monte Ujuklu Dagh. (14. VI. 1881.)

8. ***Euphorbia Kotschyana*** Fenzl Pug. pl. nov. Syr. et Taur. occ. p. 7. (1842), Illustr. et descr. pl. nov Syr. et Taur. occ. p. 20. (1843). — Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 171. (1866), Ic. Euph. t. 116. (1866), Fl. Or. IV. p. 1132. (1879).

Lycia: Ad Guruva (14. VII. 1882); ad Subaschi Jaïla. (16. VII. 1882.)

9. ***Euphorbia Lycia*** Boiss. in DC. Prodr. XV. 2. p. 172. (1866), Ic. Euph. t. 1117. (1866), Fl. Or. IV. p. 1133. (1879).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

10. ***Mercurialis annua*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 1035. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1142. (1879).

Lycia: Ad Gjölbaschi (28. V. 1882); ad Üzümlü (3. VI. 1881); ad Sidyma. (5. V. 1882.)

Umbelliferae.

Auctoribus **O. Stapf** et **R. de Wettstein.**

1. ***Eryngium Lycium*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Glauco-virens, caule elato, in parte inferiore simplici, superne in corymbum amplum, dichotome ramosum diviso, ca. 35^{cm} alto.

Caulis glaberrimus, albidus, striatus. Folia coriacea, reticulato-nervosa, radicalia . . , inferiora petiolata, trisecta, segmentis decurrentibus, spinoso-pinnatifidis, superiora sessilia, vagina lata amplexicaulia, pinnatifida, laciniae latae, spinosae, decurrentes Capitula numerosa, pedunculata, glauco-virentia. Phylla involucri 4—7, capitulo duplo vel triplo longiora, integerrima, anguste lanceolata, spinescentia, calycibus longiora. Calycis laciniae ellipticae, nervo in setam rigidam prominente, tubus squamulis albis obsitus. Petala laciniis calycis aequilonga, lacinia angustissima, introflexa, membrana tenui connexa. Filamenta corolla longiora.

Fol. infer. lam. ca. 9^{cm} lg.; 8—10^{cm} lt.; lac. 8—12^{mm} lt.	Pedunc. 2—4^{cm} lg.
	Phyll. invol. 17—25^{mm} lg.; 1—2^{mm} lt.
Petiol. 7—8^{cm} lg.	Capit. diam. ca. 10^{mm}.

Lycia: Ad Owadjik. (1. VIII. 1882.)

Von *E. campestre* L., dem *E. Lycium* insbesondere in der Form der Blätter am nächsten steht, unterscheidet es sich hinlänglich durch die weniger zahlreichen ungezähnelten, relativ längeren Involucralblätter, sowie durch die bedeutend kleineren Blüthenköpfchen.

2. ***Eryngium falcatum*** Delaroche Eryng. hyst. p. 40. t. 13. (1808). — Boiss. Fl. Or. II. p. 827. (1872).

Lycia: Ad Tyrsa. (25. V. 1882.)

Die vorliegenden Exemplare stimmen im Blattbau vollkommen mit der Beschreibung und Abbildung, welche Delaroche l. c. gibt, doch unterscheiden sie sich durch die auffallend langen Involucralblätter, die das Köpfchen um das Vierfache überragen, während sie nach Delaroche bei *E. falcatum* nur doppelt so lang sind. Bei dem Umstande jedoch, dass die Blüthen an den vorliegenden Exemplaren noch nicht geöffnet sind, nach dem Aufblühen aber jedenfalls eine Änderung des Grössenverhältnisses zwischen Köpfchen und Involucralblätter eintritt, stehen wir nicht an, dieselbe für *E. falcatum* zu erklären.

3. ***Eryngium thoraefolium*** Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 3. I. p. 122. (1844), Fl. Or. II. p. 828. (1872).

Lycia: In monte Nif Dagh. (5. VI. 1881.)

4. ***Eryngium spinosissimum*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Perenne, folia radicalia caespitem densum formantia, caules erecti, simplices, ca. 18^{cm} alti, in corymbum densissimum, flavovirentem abeuntes.

Rhizoma crassum, in collo fimbriatum. Caulis glaber, striatus, simplex, foliis paucis obsitus. Folia reticulatim nervosa, pallide virentia, glaberrima, radicalia circuitu orbicularia, petiolata, longe vaginata, trisecta; segmenta totius folii formam iterantia, laciniis trisectis, lacinulis omnibus angustissimis, acerosis, spinosis, caulina sessilia, vagina lata, longa, albo-membranacea, subamplexicauli, trisecta, segmentis lateralibus assymetricis, laciniatis, medio trisecto, laciniis spinosis, strictis, angustissimis. Folia inflorescentiam fulcrantia flavovirentia, inferiora ad vaginam latam, albidam, margine membranaceam, reticulato-nervatam et lacinias tres acerosas, parce spinosas reducta, superiora simplicia, longa, lata, strictissima, acerosa, pubescentia, capitula multo superantia. Involucri phylla 5—7, capitula parva multo superantia forma foliorum fulcrantium. Paleae integrae,

spinescentes, calyce longiores. Calix laciniis marginatis, abrupte in setam longam abeuntibus, tubo squamuloso. Petala lacinia longa, infracta, membrana tenuissima adfixa.

Pet. fol. radic. 20—30^{mm} lg.; lam. lac. 15—20^{mm} lg., 1—2^{mm} lt.
Fol. caul. vag. 9—14^{mm} lg., lac. 18—24^{mm} lg., ca. 2^{mm} lt.
Fol. fulcr. 35—44^{mm} lg.; infer. basi 8—10^{mm}, super. 5^{mm} lt.
Phyll. inv. 20—30^{mm} lg,

Lycia: In glareosis haud procul a cacumine montis Ak Dagh (17. VII. 1882.)

5. ***Eryngium scariosum*** Delaroche Eryng. hist. p. 28. t. 5. (1808).

Syn.: *E. glomeratum* Boiss. Fl. Or. II. p. 823. (1872) pro parte.

Lycia: Ad urbem Gjölbaschi (29. V. 1882. et 24. VI. 1883.)

6. ***Eryngium digitifolium*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Erectum, superne corymboso-racemosum, ibidem amethystinum.

Caulis simplex (?), strictus, superne ramosus, amethystinus, obsole striatus. Folia radicalia . . , caulina sessilia, vagina magna, subamplexicauli, reticulatim nervosa, in pagina superiore flavo-, in inferiore pallide virentia, palmata, in lacinias angustissimas partita, laciniae laterales assymetricae, mediae trisectae, lacinulae angustissimae, acerosae, rigidae, media longissima, summa ad vaginas latas et lacinias longe acerosas, hinc inde setosas reducta. Capitula pedunculata, ut pedunculi et involucri phylla amethystina. Involucri phylla longe lanceolata, acerosa, rigida, parum recurva, in parte inferiore utrinque unidentata, nonnunquam spinis brevibus, simplicibus alternantia, capitulo 3—4 plo longiora. Paleae acerosae, calyce longiores, integrae. Calycis laciniae ovato-trigonae, tubus squamulis tuberculatis, albis obsitus. Petala papillosa, conniventia, in lacinulam longam, introflexam, membrana tenui adfixam abeuntia. Filamenta corolla multo longiora, tenuia. Stylus exsertus.

Lac. fol. caul. 8—15^{cm} lg., 2—3^{mm} lt.
Pedunc. 2—6^{cm} lg.
Invol. phyll. 3$^1/_2$—6^{cm} lg.
Pal. ext. 12—16^{mm} lg., inf. ca. 10^{mm} lg.
Petal. 2$^1/_2$^{mm} lg.

Lycia: In monte Rahat Dagh. (1882.)

Von allen anderen Eryngien der Sect. *Xerobia* durch die Form und Art der Theilung der Blätter verschieden, von *E. coeruleum* M. B., dem es am nächsten steht, überdies durch den kräftigeren Wuchs, die weniger reichblüthige Inflorescenz, Länge und Zahl der Involucralblätter.

7. ***Eryngium*** sp.

Folia radicalia glaberrima, glauco-virentia, longe petiolata, pinnatisecta, segmenta lata, spinosa, dentata, decurrentia, infimum saepe pinnatisectum.

Petiol. 5—11^{cm} lg.; lam. 6—9^{cm} lg., 7—10^{cm} lt.; lac. 6—10^{mm} lt.

Caria: Ad Gozlar. (1881.)

8. ***Falcaria Rivini*** Host Fl. Austr. I. p. 381. (1827). — Boiss. Fl. Or. II. p. 892. (1872).

Syn.: *Sium Falcaria* Linné Spec. plant. ed. 1. p. 252. (1753). — *Seseli Falcaria* Crantz Stirp. Austr. III. p. 95. (1767).

Lycia: Ad Katara (23. VIII. 1882); ad Balbura. (23. VIII. 1882.)

9. ***Bunium Cataonicum*** Boiss. Fl. Or. II. p. 885. (1872) pro var. *Cari Bourgaei* γ.

Lycia: In summo monte Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

10. ***Ammi Visnaga*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 242. (1753). — Lam. Encycl. méth. I. p. 132. (1783).

Lycia: Ad Kasch. (26. IV. 1882.)

Caria: Ad Hemirola Kaifa frequentissime. (26. VI. 1881.)

11. ***Pimpinella triradiata*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. X. p. 27. (1849).

Syn.: *P. Tragium η depauperata* Boiss. Fl. Or. II. p. 872. (1872).

Lycia: Ad Guruva (14. VII. 1882); in summis aditus ad Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

12. ***Bupleurum sulphureum*** Boiss. et Bal. in Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. VI. p. 74. (1859), Fl. Or. II. p. 839. (1872).

Lycia: Ad Katara (23. VIII. 1882); in summis aditus ad Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

13. ***Ferulago trachycarpa*** Boiss. in Ann. sc. nat. Sér. 3. I. p. 319. (1844), Fl. Or. II. p. 1006. (1872).

Lycia: In glareosis planitiei elatae montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

14. ***Peucedanum chrysanthum*** Boiss. et Bal. in Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. VI. p. 86. (1859), Fl. Or. II. p. 1018. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (24. VI. 1882.)

15. ***Pastinaca Trysia*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Perennis vel biennis, circa 40cm alta, velutina, caule elato, crasso, ramoso, umbellis multiradiatis, floribus luteis.

Caulis fere a basi ramosus, infractus, striatus, velutinus. Folia inferiora petiolata, vagina longa, lata, purpurascente, nervis 12—16, atropurpureis perducta, dense velutina, imprimis in pagina inferiore, ambitu oblonga, pinnata, segmenta 5—6-juga, ovata, summa saepe ovato-orbicularia, inciso-dentata, basi plerumque pinnatisecta, superiora vaginis longis, amplexicaulibus sessilia, pinnata, segmenta 2—3-juga, obovata, inciso-dentata, terminale trisectum. Umbellae longe pedunculatae radiis circiter 20—30 puberulis. Involucri phylla 6—9, lanceolata, breviter ciliata. Involucelli phylla 3—6, anguste lanceolata, ciliata. Radii umbellularum 25—35, tenues puberuli. Calicis margo obsoletus, tubus glaber. Petala haud radiantia, obovata, integra, involuta, lutea, glabra extus basin versus papillosa.

Fructus (iunior) a dorso compressus, anguste marginatus. Juga tenuissima, vittae ad valleculas solitariae, magnae.

Fol. inf. pet. (incl. vag.) 4—6cm lg.; lam. 7—10cm lg., 3—4cm lt. | Rad. umbell. 4—6cm lg.; umbellul. 6—9mm lg,

Lycia: In Acropoli supra Gjölbaschi. (4. V. 1882.)

16. ***Heracleum Massyciticum*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Humile, 25—40cm altum, glabriusculum, caule a basi parce ramoso, umbellis pauciradiatis, floribus albis.

Caulis in collo squamosus, elatus, a basi ramosus, strictus, puberulus. Folia radicalia et inferiora longe petiolata, in pagina superiore glabra vel minime puberula, in inferiore puberula, tenuissime ciliata, pinnata, ambitu lanceolata, segmentis 2—4 jugis, sessilibus vel infimis brevipetiolatis, orbicularibus vel ovato-orbicularibus, basi breviter attenuatis vel subcordatis, infima remota, omnia crenato-dentata, folia superiora pauca, vagina magna, amplexicauli sessilia, trisecta vel trifida segmentis ovato-lanceolatis, acutis, integris vel trilobis, basi attenuatis. Umbellae 3—4-radiatae. Involucrum nullum, involucelli phylla 3—5, lanceolata, pubescentia. Pedunculi 10—16, pubescentes. Petala alba, glabra, cordata, lacinula brevi introflexa, exteriora parum radiantia. Fructus . . .

Caul. 25—45cm lg.; fol. rad. et infer. 10—20cm lg., 2—4cm lt.; petiol. 4—8cm lg. | Umbell. rad. 6—7cm lg.; umbellul. 4—8mm lg. Petal. ca. 2—2½mm lg.; radiant. 3—4mm lg..

Lycia: Haud procul a cacumine montis Ak Dagh ad nives in glareosis. (17. VII. 1882.)

Heracleum Massyciticum steht in vielen Beziehungen dem *H. humile* Sibth. et Sm. am nächsten, von dem es sich jedoch ganz besonders durch die Form der Blätter und die Behaarung unterscheidet.

17. ***Tordylium brachytaenium*** Boiss. et Heldr. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. X. p. 45. (1849).

Caria: Ad Loryma. (11. IV. 1882.)

18. ***Tordylium Apulum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 239. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 1043. (1872).
Lycia: Ad Sidyma. (2. V. 1881.)

19. ***Artedia squamata*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 242. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 1070. (1872).
Lycia: Ad Sidyma. (2. V. 1881.)

20. ***Daucus setulosus*** Guss. in DC. Prodr. IV. p. 211. (1830). — Boiss. Fl. Or. II. p. 1075. (1872).
Syn.: *D. speciosus* Cesati in Linn. XI. p. 322. (1837).
Lycia: In inferiore parte vallis rivi Karanfil Tschai (9. VI. 1881); ad Gjölbaschi (29. V. 1882); in Acropoli urbis Xanthos. (23. IV. 1882.)

21. ***Daucus maximus*** Desf. Fl. Atl. I. p. 241. (1798). — Boiss. Fl. Or. I. p. 1076. (1872).
Lycia: In valle rivi Jaïlassy Tschai. (13. VII. 1882.)

22. ***Caucalis xanthotricha*** Stev. in Bull. Mosc. XXIX. 3. p. 353. (1856).
Syn.: *C. leptophylla* Boiss. Fl. Or. II. p. 1084. (1872) pro parte; non Linné Spec. plant. ed. 1. p. 242. (1753).
Carya: In monte Ujuklu Dagh. (14. VI. 1881.)

23. ***Caucalis leptophylla*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 242. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 1084. (1872) pro parte.
Syn.: *Caucalis humilis* Jacq. Hort. Vindob. II. p. 2. t. 195. (1772). — *Torilis leptophylla* Rchb. Ic. fl. Germ. XXI. p. 83. t. MMX. f. 1.—9. (1867).
Lycia: In Acropoli urbis Pinara; in monte Ak Dagh (16. VII. 1883.)
Caria: Ad Gürlek. (7. VI. 1882.)

24. ***Caucalis turgenioides*** Stapf et Wettstein (sp. n.).
Humilis, annua, 10—20^cm^ alta.

Caulis fere a basi ramosus, obsolete striatus, parce setuloso-pubescens. Folia radicalia longe petiolata, sparsim albo-setuloso-puberula, ambitu ovato-oblonga vel ovato-cordata, bipinnatisecta, segmentis primariis ovatis, inferioribus petiolulatis, secundariis inciso-dentatis vel subpinnatifidis, folia caulina vagina longa, albo-marginata, ciliata, indumento et forma radicalibus similia, brevius petiolata. Umbellae longe pedunculatae, breviter 2—3 radiatae, involucri phylla 2—3, lanceolata, albo-marginata, apice saepe trisecta vel pinnatisecta. Umbellulae 1—2 radiata, breviter pedunculatae, involucelli phylla 2—4, ovato-lanceolata, acuta, margine lato, membranaceo, albo. Flores brevissime pedunculati. Petala alba, tenuiter papillosa. Fructus oblongus, jugis primariis breviter setulosis, secundariis aculeis longis, uniserialibus, atropurpureis, nitidis, apice hamatis, lateralibus mericarpii diametrum aequantibus.

Caul. 10—20^{cm} lg.
Fol. rad. petiol. 3—5^{cm} lg.; lam. 2—4^{cm} lg., 15—20^{mm} lt.
Umbell. rad. 10^{mm} lg.; pedunc. 12^{mm} lg.
Fruct. 9—12^{mm} lg.; aculei jug. sec. 3—4^{mm} lg.

Caria: Ad Gürlek. (7. VI. 1882.).
Lycia: In urbis Xanthos Akropoli. (23. IV. 1882.)

Caucalis turgenioides ist besonders ausgezeichnet durch die Form und Färbung der Involucralblätter, die an jene von *Turgenia latifolia* Hoffm. erinnern. Sie ist, abgesehen von anderen Merkmalen, so der Behaarung, der Zahl der Doldenstrahlen, durch dieses Merkmal von den zunächst verwandten Arten, wie *Caucalis daucoides* L., *C. tenella* Del. leicht zu unterscheiden.

25. ***Turgenia latifolia*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 241. (1753) sub *Tordylio*. — Hoffm. Umbellif. I. p. 59. (1814).
Syn.: *Caucalis latifolia* Linné Syst. nat. ed. 12. II. p. 205. (1767). — Jacq. Hort. bot. Vindob. II. p. 59. t. 28. (1772).
Caria: Ad Gozlar. (11. VI. 1881.)

26. ***Torilis homophylla*** Stapf et Wettstein (sp. n.).
Annua, humilis, 30—40^{cm} alta, caule gracili, a basi ramoso.

Radix fusiformis, tenuis. Caulis adpresse breviter setulosus, a basi divaricatim ramosus, striatulus, tenuis. Folia radicalia longe petiolata, in petiolo et lamina breviter setulosa, ambitu ovata, bipinnatisecta, segmentis primariis inferioribus petiolatis, superioribus sessilibus, secundariis pinnatisectis vel inciso-dentatis, caulina forma et indumento radicalium, brevius petiolata, longe vaginata, summa vagina longa, sessilia, pinnatisecta, segmentis inciso-dentatis, lanceolatis vel saltem in parte inferiore bipinnatisecta. Umbellae longe pedunculatae, ante anthesin nutantes. Involucrum nullum. Radii umbellulae 2—3, adpresse breviter setulosi ut inflorescentiae aliae partes. Involucelli phylla 3—6, anguste lanceolata, acuta, floribus sublongiora. Umbellulae 4—8 radiatae. Flores breviter pedunculati. Calycis tubus dense setulosus, margo breviter 5-dentatus. Petala rubella, obovata, lacinula inflexa, ovario dimidio fere breviora, haud radiantia. Fructus ovato-oblongi aculeis rectis, glochidiatis, scabridis, patentibus, (saltem in sicco) coeruleo-viridibus.

Caul. 30—40^{cm} lg.	Rad. 2—3^{cm} lg.
Fol. rad. petiol. 2—5^{cm} lg.; lam. 3—4^{cm} lg., 2—3^{cm} lt.	Involucell. phyll. 4—6^{mm} lg.
Umbell. pedunc. 6—10^{cm} lg.	Pedunc. 2—3^{cm} lg.

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

Torilis homophylla steht der im ganzen mediterranen Gebiete verbreiteten *T. heterophylla* Guss. sehr nahe, unterscheidet sich jedoch leicht durch die Form der Blätter. Bei *T. heterophylla* Guss. weichen die oberen Stengelblätter von den unteren und den Wurzelblättern bedeutend ab, da erstere einfach lanzettlich und ganzrandig, letztere dagegen doppelt fiederschnittig und im Umfange eiförmig länglich sind. Bei *T. homophylla* fehlt diese Heterophyllie, da die obersten Stengelblätter im Allgemeinen die Form der übrigen, nur eine nicht so weit gehende Theilung zeigen. Übrigens scheint *T. homophylla* ziemlich weit verbreitet zu sein und dürfte nur vielfach mit *T. heterophylla* Guss., der sie habituell sehr ähnelt, verwechselt worden sein. So sammelte dieselbe R. Huter nach im Herbare Kerner befindlichen Exemplare im Jahre 1867 auf dem Berge Vermac bei Cattaro in Dalmatien.

27. ***Scandix grandiflora*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 257. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 917. (1872) exl. var. pro parte.

Syn.: *Wylia grandiflora* Hoffm. Umbellif. I. p. 15. (1814), t. 2. f. 3. (1816).

Caria: Ad Gürlek (7. VI. 1881); ad Gozlar. (11. VI. 1881.)

Lycia: Ad Sidek Jaïlassy; ad Kekowa. (14. V. 1882.)

28. ***Scandix eriocarpa*** Stapf et Wettstein (sp. n.).

Annua, humilis, caule tenui, circa 15^{cm} alto.

Caulis fere a basi ramosus, glaber, tenuissime striatus. Folia radicalia ambitu ovato-oblonga, longe petiolata, velutina, in lacinias breves, tenuissimas tripinnatisecta, segmentis primariis cordato-orbicularibus. Folia caulina vagina longa, albo-membranaceo-marginata, dense albo-ciliata, sessilia, glabriuscula, bipinnatisecta, laciniis tenuibus, setaceis. Umbellae 2—3-radiatae, radiis filiformibus, glabris. Involucelli phylla 3—5, ovata, albo-membranaceo-marginata, hinc inde bidentata, margine tenuissime ciliata. Umbellulae 4—8-florae, pedunculis brevissimis. Calycis margo obsoletus, tubus velutinus. Petala alba, exteriora longe radiantia, glabra, cordata, basi attenuata. Fructus (iuniores) breviter pedunculati, pedunculo incrassato, rostro gracili, longo, longe albo-lanosi. Styli stylopodio 3—4-plo longiores, erecti.

Petiol. fol. rad. ca. 2^{cm} lg.; lam. $1^1/_2$—2^{cm} lg., ca. 1^{cm} lt.	Involucell. phyll. 2^{mm} lg., 1^{mm} lt.
Umbell. ped. 12—15^{mm} lg.	Petal. rad. 3—4^{mm} lg., 2^{mm} lt.

Caria: Ad Eskere Boghaz. (10. VI. 1881.)

Durch die Art der Behaarung der Früchte ist *S. eriocarpa* von allen Arten der Sect. *Pecten* leicht zu unterscheiden. Am nächsten dürfte sie der von Boissier als Varietät der *S. Iberica* M. B. aufgestellten *S. lasiocarpa*

(Boiss. Fl. Or. II. p. 915. [1872]) stehen, von der sie aber, abgesehen von dem obgenannten Merkmal, auch noch durch die Zahl der Strahlen verschieden ist.

29. ***Scandix Pecten Veneris*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 256. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 914. (1872) excl. var. *β*.

Lycia: In iugo inter montes Baba Dagh et Mendes Dagh. (21. IV. 1882.)

30. ***Physocaulos nodosus*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 257. (1753) sub *Scandice*. — Tausch in Flora. XVII. 1. p. 342. (1834).

Syn.: *Biasolettia nodosa* Bertol. Fl. Ital. III. p. 192. (1838). — *Scandix nodosa* Jacq. Hort. bot. Vindob. III. p. 16. t. 25. (1776). — *Caucalis nodosa* All. Fl. Pedem. II. p. 33. (1785). — *Anthriscus nodosus* Spr. Pl. umbellif. prodr. p. 27. (1813). — *Chaerophyllum nodosum* DC. Prodr. IV. p. 225. (1830).

Lycia: Ad Sidyma. (2. V. 1881.)

31. ***Lagoecia cuminoides*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 203. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 833. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

32. ***Smyrnium connatum*** Boiss. et Kotschy in Ung. et Kotzchy Ins. Cypern, p. 309. (1865). — Boiss. Fl. Or. II. p. 926. (1872).

Lycia: In Acropoli ad Bazergyan Jaïlassy. (24. V. 1882.)

Loranthaceae.

1. ***Viscum album*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 1023. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1068. (1879).

Lycia: Prope Oinoanda (25. VIII. 1882) in *Pino Pallasiana* parasiticum.

Crassulaceae.

1. ***Umbilicus parviflorus*** Sibth. et Sm. Fl. Graec. prodr. I. p. 308. (1806), Fl. Graec. V. 33. t. 445. (1826) sub *Cotyledone*. — Boiss. Fl. Or. II. p. 768. (1872).

Lycia: Loco haud indicato. (1882.)

2. ***Umbilicus horizontalis*** Guss. Ind. sem. hort. Panorm. 1826, p. 4. Syn. I. p. 513. (1842) sub *Cotyledone*. — DC. Prodr. III. p. 400. (1828). — Boiss. Fl. Or. II. p. 770. (1872).

Caria: Ad Budrun. (1881.)

3. ***Sedum album*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 430. (1753) pro var. *S. Telephii*. — Boiss. Fl. Or. II. p. 781. (1872).

Lycia: Ad Subaschi Jaïla in declivibus montis Ak Dagh. (16. VIII. 1883.)

4. ***Sedum Magellense*** Ten. Prodr. Fl. Nap. p. 26. (1811), Fl. Nap. IV. t. 139. f. 1. (1830). — Fenzl in Verh. zool.-bot. Gesellsch. in Wien. XVI. p. 917. t. 9. et 10. (1866). — Boiss. Fl. Or. II. p. 780. (1872).

Syn.: *S. Olympicum* Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. III. p. 16. (1843). — Tchihatch. As. Min. Bot. I. p. 394. (1860), Atlas t. 18. (1860). — Raul. Crét. II. p. 756. (1869).

Lycia: In summis montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

5. ***Sedum sempervivoides*** Fisch. in Herb. Gorenk. ex M. B. Fl. Taur. Cauc. III. p. 313. (1819), Ind. pl. hort. Bot. Petrop. p. 63. (1824).

Syn.: *S. Sempervivum* Ledeb. in Spr. Syst. II. p. 434. (1825), Fl. Ross. II. p. 185. (1844—46).

Lycia: Ad Owadjik et Karakiöi. (2. VIII. 1882.)

6. ***Sedum saxatile*** Pall. in Nov. act. acad. Petrop. X. p. 310. (1797) non DC. — *S. pallidum* M. B. Fl. Taur. Cauc. I. p. 353. (1808). — Boiss. Fl. Or II. p. 790. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (11. et 29. V. 1882.)

Saxifragaceae.

1. ***Saxifraga muscosa*** Wulf. in Jacq. Misc. II. p. 123. (1788) — Sternb. Rev. Saxifr. I. p. 139. t. 11. (1810). — Boiss. Fl. Or. II. p. 805. (1872).

   Syn.: *S. caespitosa* Scop. Fl. Carn. I. p. 293. t. 14. (1772).

   Lycia: In cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

Halorageae.

1. ***Myriophyllum spicatum*** Linn. Spec. plant. ed. 1. p. 192. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 755. (1872).

   Lycia bor.: In lacu Jazyr Gjöl. 7. VIII. 1882.)

Myrtaceae.

1. ***Myrtus communis*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 471. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 736. (1872).

   Caria: Ad Hemirola Kaifa. (27. VI. 1881.)

   Lycia: In valle inferiore fluvii Dembre Tschai. (26. VI. 1882.)

Santalaceae.

1. ***Osyris alba*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 1022. (1853). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1058. (1879).

   Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

Thymelaeaceae.

1. ***Daphne oleoides*** Schreb. Ic. et descr. Dec. I. p. 13. t. 7. (1766). — Jaub. et Spach Ill. pl. Or. V. p. 5. t. 305 (1850—1853). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1047. (1879).

   Syn.: *D. buxifolia* Vahl. Symb. I. p. 29. (1790). — *D. glandulosa* Bertol. Amoen. Ital. p. 356. (1819). — Rchb. Ic. Fl. Germ. VI. t. 553. f. 1174. (1849).

   Caria: In monte Ujuklu Dagh. (14. VI. 1881.)

   Lycia: In jugo inter Baschbunar et Gürdef Jaïlassy. (19. VII. 1882); ad Subaschi Jaïla, 2000^{m} s. m. (16. VII. 1882): ad Guruva. (15. VII. 1882.)

2. ***Daphne Gnidium*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 357. (1753). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1049. (1872).

   Lycia: In valle fluvii Jaïlassy Tschai. (13. VIII. 1882.)

3. ***Thymelaea hirsuta*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 559. (1753) sub *Passerina*. — Endl. Gen. IV. 2. p. 65. (1847). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1054. (1879).

   Lycia: In valle inferiore fluvii Dembre Tschai. (26. VI. 1882.)

Elaeagnaceae.

1. ***Elaeagnus angustifolia*** Linné Spec. plant. ed. 2. I. p. 176. (1762). — Pall. Fl. Ross. t. 5. (1784).

   Syn.: *E. hortensis* M. B. Pl. Taur. Cauc. I. p. 112. (1808). — Boiss. Fl. Or. IV. p. 1056. (1879).

   Lycia: Ad Soud.

   Heuriger Spross mit silbergrauer Rinde.

Rosaceae.

Auctoribus **A. Zimmeter** *(Potentilla)* et **O. Stapf.**

1. ***Potentilla reptans*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 499. (1753). — Lehm. Rev. Pot. p. 183. (1856).

   Lycia: In jugo inter Baschbunar et Gürdef Jaïllassy. (19. VIII. 1882.)

   Soweit die von diesem Standorte vorliegenden kümmerlichen und zum Theile verkrüppelten Belegstücke eine Determination zulassen, scheinen sie die gewöhnliche Form der *P. reptans* L. zu sein.

2. ***Potentilla subpedata*** C. Koch in Linn. XVI. p. 349. (1842), Lehm. Rev. Pot. p. 183. (1856) pro var. *P. reptantis.*

Lycia: In inferiore parte vallis rivi Fellen Tschai. (26. IV. 1882.)

Von der gewöhnlichen Form der *P. reptans* L. durch längere Blattstiele und dünne, ebenso lange Blüthenstiele sowie durch fast eiförmige, grob- und stumpf gesägte Blättchen verschieden. Die Blätter kommen bei vorliegender Pflanze an den Gelenken zu zweien zum Vorschein, worauf übrigens nach Lehm. l. c. p. 182. et 187. wenig Gewicht zu legen ist, da viele Pflanzen dieser Gruppe, sowie sie an den Gelenken mehr Wurzeln anlegen, auch für das nächste Jahr eine grössere Anzahl Wurzelblätter treiben. (Siehe auch Sturm Deutschl. Fl. H. 91. t. 12.) Von *P. procumbens* Sibth. ist sie durch den Mangel dreizähliger Blätter durch die Form und die stumpfe Serratur der Blättchen, sowie durch den Mangel tetramerer Blüthen verschieden; von *P. Cilicica* Boiss. durch schwächere Behaarung, kleinere Blüthen und dadurch, dass die äusseren Sepalen nach dem Verblühen nicht herabgeschlagen und ihre Nebenblätter durchaus ganzrandig sind; von *P. Italica* Lehm. durch breitere Blättchen und durch den nicht hervortretenden Endzahn; von *P. anomala* Ledeb. durch nur fünf-, nicht siebenzählige Blätter, durch gleiche Nebenblätter, die sich nicht allmälig vergrössern, und durch kleinere Blüthen, deren Sepala keine so bedeutende Grössendifferenz aufweisen.

3. ***Potentilla*** sp.

Caria: In monte Ujuklu Dagh. (14. VI. 1882.)

Lycia: Ad Subaschi Jaïla. (16. VII. 1882.)

Über vorliegende Pflanze lässt sich kein bestimmtes Urtheil abgeben, da die Exemplare nicht vollständig und auch nicht gut präparirt sind, um eine sichere Bestimmung zu ermöglichen. Sie scheinen jedoch, namentlich das Exemplar von ersterer Localität, zur Gruppe der *P. heptaphylla* Lehm. et aut. plur. non Mill. zu gehören, was sich besonders aus der Betrachtung der oberen stengelständigen Blätter ergibt, deren Blättchen die für diese Gruppe so charakteristische oblong-keilige Gestalt haben und oberwärts eingeschnitten-gesägt sind mit abgerundeten Segmenten. Das zweite übrigens abgefressene und daher verkrüppelte Exemplar erinnert durch seinen Wuchs fast etwas an *P. recta* L.

Folgende Diagnose mag die wichtigsten Formverhältnisse, so gut sie beobachtbar sind, hervorheben:

Caulibus adscendentibus, crassiusculis, rubellis, pube tenui obductis, foliis caulinis quinatis (radicalia desunt) foliolis oblongo-cuneatis, apice tantum inciso-dentatis, dentibus lanceolatis, obtusis, foliis supra obscure viridibus subtus pallidioribus, utrinque parce striguloso-pilosis, stipulis ovato-lanceolatis integris, floribus in corymbum dispositis, foliis superioribus bracteiformibus, suffultis, sepalis magnis, lanceolato-ovatis, subaequilongis, petalis calycem non multo superantibus, flavis. Habitus *P. Thuringiacae* Bernh., sed differt, imprimis dentibus foliorum obtusis nec acutis.

Der Name *P. heptaphylla* Mill., der auch von Lehmann noch als Sammelname gebraucht wird, muss fallen, da Miller im Allgemeinen (Gärtnerlexicon III. p. 662. [1776]) zweifelsohne die *P. hirta* Aut. non L., und zwar wahrscheinlich die *P. laeta* Rchb. oder *P. pedata* Nestl. meint. Herr Prof. Ascherson, der mir freundlichst das Excerpt daraus besorgte, ist auch ganz entschieden dieser Ansicht. — Die nähere Begründung hiezu habe ich anderswo gegeben. [1]

Welcher der zahlreichen Formen dieser Gruppe vorliegende Pflanze angehört oder ob sie vielleicht eine neue Form ist, kann ich aus den oben angegebenen Gründen nicht entscheiden.

4. ***Potentilla recta*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 497. (1753). — Nestl. Monogr. Pot. p. 42. t. 6. (1816). — *P. recta β. pallida* Lehm. Rev. Pot. p. 83. (1856).

Lycia: Ad Guruva. (14. VII. 1882.)

[1] Conf. Zimmeter in Sched. ad Floram exsiccatam Austro-Hungaricam sub no. 825. (1884.)

5. ***Potentilla laeta*** Rchb. Fl. Germ. exs. p. 595. (1832).

Syn.: *P. hirta* Vis. Stirp. Dalm. specim. p. 44. (1826), Fl. Dalm. III. p. 250. (1852) et aut. plur. non L. — *P. hirta β. stricta* Schloss. et Vucot. Fl. Croat. p. 128. (1869).

Lycia: In valle rivi Karanfil-Tschai. (9. VI. 1881.)

6. ***Potentilla Nifdaghensis*** Zimmeter (n. sp.).

P. Leucopolitanae P. Müll. et *P. brachylobae* Borb. e sectione *P. collinae* Wib. affinis.

Spithamea, caules adscendentes crassiusculi, rubelli, pube tenui et pilis albis longioribus obsiti. Folia radicalia et caulina quinata, ambitu rotunda, summa tantum ternata, sessiliaque, foliola cuneata, apice rotundata vel truncata, antice tantum inciso-dentata, dentes oblongi vel ovato-oblongi, porrecti, obtusiusculi, dens medius non prominulus, folia supra obscure viridia, sparse pilosa, subtus pilis brevibus incano-griseo-tomentosula, foliorum radicalium stipulae lineari lanceolatae, integrae, illae caulinorum vero ovato-lanceolatae, egregie pinnatifidae aut in tres aut in duas lacinias inaequales divisae, folia summa ovato-lanceolata, sessilia, serrata, basi stipulis lanceolatis, integris folii fere magnitudine suffulta. Flores in caule summo 3—4, paniculato-corymbosi, pedunculati (2^{cm}), pro sectione magni. Sepala oblongo-lanceolata, aequilonga, externa obtusiuscula, interna acutiuscula, interdum dente uno praedita, simpliciter pilosa. Petala obcordata, pallide flava, sepalis paullo minora.

Conf. Schedae ad flor. exsicc. Austr.-Hung. Bd. III. p. 17. (1884.)

Der Durchmesser der kreisrund ausgebreiteten Blätter beträgt 2^{cm}, die Länge und Breite eines Blättchens 1^{cm}, der Durchmesser der ausgebreiteten Blüthe von Kelchspitze zu Kelchspitze gemessen 18^{mm}. Ein Sepalum ist $7—8^{mm}$ lang, ein Blumenblatt 6^{mm} lang, 5^{mm} breit.

Lycia: In monte Nif Dagh. (6. VI. 1881.)

Diese habituell mit *P. brachyloba* Borbás und *P. Leucopolitana* P. Müll. (Schedae ad flor. exsicc. Austr.-Hung. Bd. II. p. 22 n. 447 [1882]) übereinstimmende und entschieden in deren Formenkreis gehörige Pflanze ist vorzüglich durch ihre keiligen, nur am oberen Rande stumpf eingeschnittenen, mit leichtem graugrünen Filz auf der Unterseite überzogenen Blättchen, ganz besonders aber durch ihre tief eingeschnittenen Nebenblätter und durch die grossen, gleichlangen und nahezu gleichgestalteten Sepalen, welche die Blumenblätter etwas überragen, charakterisirt. Sie hat das grösste absolute Blüthenausmass aller *Collineae.*

7. ***Crataegus monogyna*** Jacq. Fl. Austr. III. p. 50. t. 292. f. 1. (1775). — Boiss. Fl. Or. I. p. 664. (1872).

Syn.: *Mespilus monogyna* Willd. En. pl. hort. Berol. p. 524. (1809).

Lycia: In ditione fluvii Fellen Tschai. (26. IV. 1882.)

8. ***Alchemilla arvensis*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 123. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 731. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

9. ***Poterium verrucosum*** Ehrenb. Ind. hort. Berol. 1829, p. 3. — Decaisne Fl. Sinaica, p. 39. (1834). — Boiss. Fl. Or. II. p. 734. (1872).

Caria: Ad Chertek. (8. VI. 1881.)

10. ***Poterium spinosum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 994. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 734. (1872).

Lycia: In Acropoli supra Bazergyan Jaïlassi. (26. IV. 1882.)

Leguminosae.

Auctore Dr. G. Beck.

Subord. 1. PAPILIONACAE.

1. ***Anagyris foetida*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 374. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 24. (1872).

Lycia: In Akropoli ad Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

2. ***Calycotome villosa*** Vahl. Symb. II. p. 80. (1791) sub *Spartio* fide Boiss. Fl. Or. II. p. 36. (1872).

Lycia: Ad Kalimaki. (25. IV. 1882.)

3. ***Spartium junceum*** Linn. Spec. plant. ed. 1. p. 708. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 36. (1872).

Lycia: Ad Minara (21. IV. 1882); ad Acropolim prope Bazergyan Jaïlassy (26. IV. 1882); ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

4. ***Genista acanthoclada*** DC. Prodr. II. p. 146. (1825). — Boiss. Fl. Or. II. p. 39. (1872).

Caria: Ad Loryma. (11. IV. 1882.)

Lycia: In Akropoli ad Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

5. ***Genista Anatolica*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 8. (1843), Fl. Or. II. p. 40. (1872).

Caria: Ad Gozlar (11. VI. 1881); in saltu Eskere Boghaz 1350m s. m. (10. VI. 1881.)

6. ***Ononis antiquorum*** Linn. Spec. plant. ed. 2. II. p. 1006. (1763) — Boiss. Fl. Or. II. p. 57. (1872).

Lycia: In saltu inter Baschbunar et Gürdef Jaïlassy. (19. VII. 1882.)

7. ***Ononis Kotschyana*** Fenzl Pug. pl. nov. Syr. et Taur. occ. p. 5. (1842). Vidi orig. in Herb. Mus. Palat. Vindob.

Lycia: In montis Ak Dagh planitie elata. (17. VII. 1882.) Ibidem etiam formae transeuntes ad *O. adenotrycham* Boiss.

O. adenotrycha Boiss. Diagn. pl. Or. n. Ser. 1. II. p. 14. (1843.), Fl. Or. II. p. 58. (1872.) forma est prioris petiolis longioribus, stipulis plurimum acuminatis, dentibus calycinis longioribus et filiformibus.

8. ***Ononis Natrix*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 717. (1753) — Boiss. Fl. Or. II. p. 58. (1872).

Lycia: Ad Üzümlü. (3. VI. 1881.)

9. ***Trigonella aurantiaca*** Boiss. Diagn. plant. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 22. (1849), Fl. Or. II. p. 74. (1872).

Lycia: Ad Katara. (23. VIII. 1882.)

10. ***Trigonella corniculata*** Linné Spec. plant. ed. 2. II. p. 1094. (1763). — Boiss. Fl. Or. II. p. 94. (1872).

Lycia: Inter Baba Dagh et Minara. (21. IV. 1882.)

11. ***Medicago sativa*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 778. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 94. (1872).

Lycia: In saltu ad Karakiöi (2. VIII. 1882); ad Balbura. (23. VIII. 1882.)

12. ***Medicago minima*** Lam. Encycl. méth. III. p. 636. (1789). — Boiss. Fl. Or. II. p. 103. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

13. ***Medicago lupulina*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 779. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 105. (1872).

Lycia: Ad Gilewgy Jaïlassy (16. VIII. 1882); ad Katara. (23. VIII. 1882.)

14. ***Trifolium Cherleri*** Linné Spec. plant. ed. 2. II. p. 1081. (1763). — Boiss. Fl. Or. II. p. 119. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

15. ***Trifolium arvense*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 769. (1753).

Var. β. ***longisetum*** Boiss. et Bal. Fl. Or. II. p. 120. (1872).

Lycia: In Acropoli ad Kadyanda (4. VI. 1882); ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

16. ***Trifolium stellatum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 769. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 121. (1872).

Caria: Ad Budrun. (9. IV. 1881.)

17. ***Trifolium angustifolium*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 769. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 122. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

18. ***Trifolium echinatum*** M. B. Fl. Taur. Cauc. II. p. 216. (1808); forma ***T. supinum*** Favi Observ. p. 46. f. 2. (1810).

Lycia: Ad Sidyma. (2. IV. 1882.)

19. ***Trifolium Alexandrinum*** Linné Spec. plant. ed. 2. II. p. 1085. (1763). — Boiss. Fl. Or. II. p. 127. (1872).

Lycia: Ad Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

20. ***Trifolium clypeatum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 769. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 129. (1872).
Lycia: Ad Sidyma. (2. IV. 1882.)

21. ***Trifolium physodes*** Steph. in M. B. Fl. Taur. Cauc. II. p. 217. (1808). — Boiss. Fl. Or. II. p. 186. (1872); forma ***T. ovatifolium*** Bory et Chaub.
Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

22. ***Trifolium resupinatum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 771. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 137. (1872).
Lycia: Ad Kekowa. (14. V. 1882.)

23. ***Trifolium nigrescens*** Viv. Fl. Ital. fragm. I. p. 12. t. 13. (1808) fide Boiss. Fl. Or. II. p. 143. (1872).
Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. V. 1882. fructif.)

24. ***Trifolium Anatolicum*** Boiss. Diagn. plant. Or. nov. Ser. 1. II. p. 31. (1843). — *T. hybridum γ. Anatolicum* Boiss. Fl. Or. II. p. 146. (1872).
Lycia: In jugo montis Ak Dagh. (19. VII. 1882.)

25. ***Trifolium parvulum*** G. Beck (n. sp.).

Dense caespitosum, rhizomate indurato, caulibus crassis, lignosis, brevissimis, ramosis, parte herbaceo prostratis, 1—2-cephalis, 3—4cm altis; foliolis minutissimis, vix 0·3cm longis, obcordatis vel obovatis, nunc evanide nunc acriter serratis, plus minus longe petiolatis; stipulis inferioribus cum foliis marcescentibus, superioribus e basi ovata sensim longeque acuminatis, ad apicem versus virescentibus; pedunculis axillaribus, folio fulcrante saepe triplo longioribus, saepe pseudoterminalibus, hirtellis. Capitulis parvis, 1cm latis, subdensifloris; floribus pedunculatis; pedunculis hirtellis, in anthesi brevibus, tubo calycino membranaceo decemnervio brevioribus, demum reflexis, calycem longitudine aequantibus; dentibus calycinis triangularibus, acutis, tubo suo brevioribus. Corolla 5mm longa, alba, plus minus roseo tincta, saepe sublilacina, deflorata persistens, rufescens; vexillo alis longiore obtuso, carina subacuta iisdem paulo breviore; legumine oblongo-lineari, 1—2-spermo, extus parce strigoso-piloso.

Lycia: In planitie alpina montis Ak. Dagh (17. VII. 1882); ad Subaschi Jaïla (16. VII. 1882); ad Guruva. (14. VII. 1882.)

Affinis *T. Anatolico* Boiss. a quo imprimis statu minore, floribus parvulis, dentibus calycinis multo minoribus stubtriangularibus et tubo suo brevioribus (non ut in *T. Anatolico* lanceolato-subulatis, tubo suo longioribus) facile distinguitur.

26. ***Trifolium speciosum*** Willd. Spec. pl. VI. p. 1382. (1800). — Boiss. Fl. Or. II. p. 151. (1872).
Lycia: Ad Gjölbaschi (29. V. 1882); ad Sidyma (2. IV. 1882); ad Gürlek et in Acropoli supra Pinara etiam forma *T. Boissieri* Gussone Syn. II. p. 858.; Boiss. l. c. p. 152. occurrit.

27. ? ***Trifolium patens*** Schreb. in Sturm Deutschl. Fl. Heft 16. t. 18. (1804). — Boiss. Fl. Or. II. p. 153. (1872).
Lycia: Ad Gjölbaschi. (1. V. 1882.) Specimina parva, haud evoluta et ideo non certe determinanda.

28. ***Trifolium campestre*** Schreb. in Sturm Deutschl. Fl. Heft 16. t. 23. (1804).
Caria: Ad Gürlek. (7. VI. 1882.)
Lycia: Ad Chertek (8. VI. 1881); ad Sidyma (2. V. 1881.); ad Katara (23. VIII. 1882); ad Gjölbaschi. (29. V. 1882.)

29. ***Anthyllis Spruneri*** Boiss. Fl. Or. II. p. 158. (1872) sub *A. Vulneraria ζ.*
Caria: Ad Gozlar. (11. VI. 1881.)

30. ***Physanthyllis tetraphylla*** Boiss. Fl. Or. II. p. 159. (1872).
Caria: Ad Piankaifa. (13. VI. 1881.)

31. ***Hymenocarpus circinnatus*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 778. (1753) sub *Medicagine*.. — Boiss. Fl. Or. II. p. 159. (1872).
Lycia: In Akropoli ad Xanthos. (23. IV. 1882.)

32. ***Lotus corniculatus*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 776. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 165. (1872).

Lycia: Ad Gilewgy Jaïlassy (16. VIII. 1882); ad Katara (23. VIII. 1882); in declivibus montis Ak Dagh. (16. VII. 1882.)

Var. ***brachyodon*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. II. p. 21. (1856).

Lycia: In saltu inter Baschbunar et Gürdef Jaïlassy (19. VII. 1882); ad Subaschi Jaïla. (16. VII. 1882.)

Var. ***tenuifolius*** Linné Spec. pl. ed. 1. p. 776. (1753).

Lycia: Ad Kasch. (28. IV. 1882.)

33. ***Securigera Coronilla*** DC. Fl. fr. V. p. 609. (1805). — Boiss. Fl.. Or. II. p. 176. (1872).

Caria: Ad Piankaifa. (13. VI. 1881.)

34. ***Coronilla parviflora*** Willd. Spec. plant. III. p. 1155. (1800). — Boiss. Fl. Or. II. p. 183. (1872).

Caria: Ad Gürlek. (7. VI. 1882.)

Lycia: Ad Sidyma. (2. V. 1882.)

35. ***Coronilla scorpioides*** Linné Spec. plant. ed. 2. II. p. 1049. (1763) sub *Ornithopo*. — Boiss. Fl. Or. II. p. 183. (1872).

Caria: Ad Gürlek. (7. VI. 1882.)

36. ***Psoralea bituminosa*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 763. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 187. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi (20. V. 1882); ad Bazergyan Jaïlassy. (26. IV. 1882.)

37. ***Colutea arborescens*** Linné Spec. pl. ed. 1. p. 723. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 194. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (29. IV. 1882.)

38. ***Glycyrrhiza glabra*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 742. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 202. (1872).

Caria: Ad Hemirola Kaifa in forma transitoria ad *G. glanduliferam* Wk.

39. ***Astragalus (Dasyphyllium) densifolius*** Lam. Encycl. méth. I. p. 317. (1783). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 167. p. 49. (1868), XV. No. 1. p. 78. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 244. (1872).

Mesopot. sup.: In monte Nemrud Dagh. (VI. 1883.)

40. ***Astragalus (Dasyphyllium) oxytropifolius*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 37. (1849), Fl. Or. II. p. 246. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16. p. 50. (1868), XV. No. 1. p. 80. (1869).

Caria: In monte Ujuklu Dagh, 1750^{m}. (14. VI. 1881.)

41. ***Astragalus (Hypoglottis) melanocarpus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 10. p. 51. (1868), XV. No. 1. p. 81. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 250. (1872..

Lycia: In cacumine meridionali montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

42. ***Astragalus (Erophaca) Lusitanicus*** Lam. Encycl. méth. I. p. 312. (1783). — Boiss. Fl. Or. II. p. 267. (1872).

Lycia: Secundum viam inter Baba Dagh et Minara. (21. IV. 1882.)

43. ? ***Astragalus (Myobroma) pinetorum*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p.77. (1843), Fl. Or. II. p. 297. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Ser. 7. XI. No. 16. p. 40. (1868), XV. No. 1. p. 57. (1869).-

Lycia: In montis Ak Dagh planitie elata. (17. VII. 1882).

44. ***Astragalus (Acanthophace) oreites*** G. Beck (n. sp.).

Fruticulus humilis, ramis brevibus erectis, 12^{cm} altus, spinulis erectis cauli subappressis densissime obsitus. Spinulis accrescentibus demum 4^{cm} longis, patule parce pilosis, glabrescentibus, foliola superantibus. Foliolis parvis, complicatis, 6—9 jugis, utrinque parce pilosis, breviter calloso-acuminatis, sursum decrescentibus, saepe erectis, adultis 8^{mm} longis et 1—1·5^{mm} latis, in pedicellum brevem sed conspicuum attenuatis. Stipulis membranaceis, nervo ramoso perductis, triangulari-lanceolatis, liberis, petiolo adnatis, in margine ciliatis. Floribus in racemis 3—4-floris breviter pedunculatis, foliis duplo brevioribus erectis, versus apicem ramorum aggregatis;

— bracteis hyalinis, oblongo-lanceolatis, pilosis, pedunculos breves longitudine superantibus; calyce tubuloso, copiose nigro-, parcius albo-patule piloso, corollae dimidium superante; dentibus lanceolato-setaceis, tubo triplo vel dimidio minoribus. — Corolla 16^{mm} longa, viva rosea(?), sicca albescente; vexillo oblongo, in unguem attenuato, plicato, in apice subemarginato, glabro; alis eodem paulo brevioribus, carinam longitudine superantibus. — Germine cum stylo copiose piloso, pedicello brevi glabro insidente, oblongo-lineari, ovulis 4—5; stylo germen longitudine aequante, sub stigmate nudo, hamato et ibidem glabrato.

Lycia: In planitie alpina montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

A. lycioidi Boiss. Fl. Or. II. p. 313 (1872) affinis sed foliolis acuminatis, calyce ebracteolato, bracteis conspicuis, fere 5^{cm} longis bene differt atque pube simplice a speciebus sectionis *Melanocercidis* eadem nota et foliis acutis a grege *A. angustifolii* Lam. distinguitur.

45. ***Astragalus (Stenonychium) microcephalus*** Willd. Spec. pl. III. p. 1332. (18800). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16. p. 80. (1868), XV. No. 1. p. 134. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 336. 1872).

Lycia: Ad Gilewgy Jaïllassy (16. VIII. 1882); ad pedem montis Ak Dagh, ca. 2000^{m} ubi ad tragacanthum conficiendum quaeritur (17. VII. 1882); in jugo inter Baschbunar et Gürdef Jaïlassy (19. VII. 1882.)

46. ***Astragalus (Rhacophorus) Fenzlii*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. V. p. 347. (1856), Fl. Or. II. p. 347. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16. p. 86. (1868), XV. No. 1. p. 149. (1869).

Lycia: In descensu ad Gürdef Jaïlassy. (19. VII. 1882.)

47. ***Astragalus (Rhacophorus) Prusianus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 88. (1849), Fl. Or. II. p. 352. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16. p. 87. (1868), XV. No. 1. p. 153. (1863).

Lycia: Ad Gjömbe. (18. VII. 1882.)

48. ***Astragalus (Pterophorus) ptilodes*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 81. (1849), Fl. Or. II. p. 364. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16. p. 90. (1868), XV. No. 1. p. 160. (1869).

Caria: In monte Ujuklu Dagh, ca. 1750^{m}. (18. VII. 1882.)

49. ***Astragalus (Pterophorus) Muradicus*** Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16. p. 91. (1868), XV. No. 1. p. 161. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 367. (1872).

Lycia: Ad Gjömbe (18. VII. 1882.); ad Serkiz Jaila (31. VII. 1882); in saltu ad Karakiöi. (31. VII. 1882.)

50. ***Astragalus (Chlorosphaerus) poecilanthus*** Boiss. et Heldr. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 2. VI. p. 54. (1859), Fl. Or. II. p. 448. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. No. 16. p. 107. (1868), XV. No. 1. p. 188. (1869).

Lycia: In cacumine montis Ak Dagh. (17. VII. 1882.)

Exemplaria descriptioni Bungeanae conformia sunt.

51. ***Astragalus (Melanocercis) angustifolius*** Lam. Encycl. méth. I. p. 321. (1783). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XI. No. 16. p. 132. (1868), XV. Nr. 1. p. 229. (1869). — Boiss. Fl. Or. II. p. 489. (1867) var. *genuina*.

Lycia: Ad Subaschi Jäila (16. VII. 1882); ad Owadjik (1. VIII. 1882) in montis Ak Dagh planitie elata. (17. VII. 1882.)

52. ***Astragalus (Melanocercis) Hermoneus*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. IX. p. 94. (1849), Fl. Or. II. p. 490. (1872). — Bunge in Mém. acad. St. Pétersb. Sér. 7. XV. No. 16. p. 132. (1868), XV. No. 1. p. 229. (1869).

Lycia: Ad Guruva (15. VII. 1882); in montis Ak Dagh summo cacumine (17 VII. 1882.)

Cl. d. Boissier l. c. indicat bracteas lanceolatas, nigro-hirtas, pedicello breviores, sed et in exemplaribus suis conservatis in herbario Musei Palatini Vindobonensi et in iis a Drc. Luschan collectis solum vidi bracteas albo-hirtas, pilis perpaucis nigris immixtis, pedicello plurimum longiores. Calycem in utriusque exemplaribus observavi pilis albis adpresse pilosum, pilis nigris paucioribus, immixtis legumen parce appresse pilosum, 4—5 semina includens.

53. ***Onobrychis Cadmea*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 96. (1843), Fl. Or. II. p. 536. (1872).

Lycia: Ad Subaschi Jaïla (16. VII. 1882); in saltu inter Baschbunar et Gürdef Jaïllassy (19. VII. 1882.) Caria: Ad Gozlar. (11. VI. 1882,)

54. ***Ebenus barbigera*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 98. (1843), Fl. Or. II. p. 555. (1872).

Caria: In monte Ujuklu Dagh. (14. VI. 1882.)

55. ***Ebenus candidus*** G. Beck (n. sp.).

Rhizomate crasso, lignoso; caulibus e basi suffruticosa breviter ramosis; stipulis emarcidis dense squamatis, ascendentibus, monocephalis, sicut tota albido- vel argyreo-adpresse sericeis, foliis paucis basalibus obsitis. Foliis erectis, imparipinnatis, caulinis 2—3-jugis (iis caulium sterilium plurimum trifoliatis) longiuscule petiolatis; foliolis ellipticis, rotundato-acuminatis, basim versus saepe complicatis, utrimque densissime et adpresse sericeis, 15--20^{mm} longis, 5—6^{mm} latis, ultimo ceteris vix longiore; stipulis membranaceis, foliolis majoribus petiolo oppositis, connatis, parallelinerviis, plus minus adpresse pilosis, paullo rufescentibus, in apice profunde fere ad mediam partem 6—8 dentatis, demum fissis. Pedunculo pseudoterminali, folio fulcrante multoties longiore, striato, erecto 13—23^{cm} longo. Capitulo globoso 2—2·5^{cm} lato, bracteis accumbentibus, suborbicularibus, concavis brevissime et raptim acuminatis albosericeis involucerato; bracteis superioribus sensim angustioribus, obovatis, postea ad basim cuneatis et versus apicem dilatatis raptimque acuminatis (cacumine fuscescente), intus glabris, prominule nervosis. Calyce bilabiato, tubuloso, patule sericeo; dentibus recurvatis, undique plumosis, superioribus tubum calycinum longitudine aequantibus lanceolatis, tribus inferioribus tubo suo supduplo longioribus, filiformibus (medio eorum paulo longiore); Corolla sulphurea, – carina demum aurantiaca, — fere 2^{cm} longa, glabra; vexillo oblongo, in apice rotundato-truncata, carina breviore; carina alisque staminum tubo adnatis; carina naviculaeformi, foliis basim versus auriculato-cordatis, in apice connatis, truncatis, alis minimis ovatis, recurvatis, in uno latere valde gibbosis, in medio tubo insertis; stamine supero paullo supra mediam partem in tubo staminum inserto; stylo filiformi, glabro; stigmate capitato. Germine monospermo, obcordato, styli basi apiculato, compresso, adpresse pilosa, 3^{mm} longo; seminibus laevibus.

Lycia: Prope monasterii ruinas supra Owadjik (2. VIII. 1882); in summo transitu prope Karakiöi (2. VIII. 1882); ad Gilewgy Jaïllassy. (16. VIII. 1882.)

56. ***Cicer arietinum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 738. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 560. (1872).

Caria: Ad Gozlar. (11. VI. 1881.) Turcis „Nohut“ audit.

57. ***Vicia angustifolia*** Roth Tent. fl. Germ. I. 2. p. 310. (1788). — Boiss. Fl. Or. II. p. 574. (1872) pro parte.

Lycia: Ad Gjölbaschi. (1. V. 1882.)

58. ***Vicia cuspidata*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 104. (1843). — Boiss. Fl. Or. II. p. 575. (1872).

Lycia: Ad Gjölbaschi. (1. V. 1882.)

59. ***Vicia Pinardi*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. XI. p, 120. (1849), Fl. Or. II. p. 588. (1872).

Lycia: Ad fontes rivi Fellen Tschai (26. IV. 1882); ad Minara. (28. IV. 1882.)

60. ***Ervum Ervilia*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 738. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 595. (1872) sub *Vicia*.

Caria: Colitur prope Eskere Boghas. (10. 6. 1882.)

61. ***Lathyrus Aphaca*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 729. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 602. (1872).

Lycia: In arvis ad Gjölbaschi. (1. V. 1882.)

62. ? ***Lathyrus pseudo-aphaca*** Boiss. Diagn. pl. Or. nov. Ser. 1. II. p. 195. (1843). — Boiss. Fl. Or. II. p. 602. (1872).

Lycia: Inter Makri et Levissi. (20. IV. 1882.)

63. ***Lathyrus sphaericus*** Retz. Obs. III. p. 39. (1783). — Boiss. Fl. Or. II. p. 613. (1872).

Lycia: In aquarum divortio inter Makri et Levissi. (20. IV. 1882.)

64. ***Orobus sessilifolius*** Sibth. et Sm. Fl. Graec. prodr. II. p. 64. (1813). — Boiss. Fl. Or. II. p. 618. (1872).
Lycia: Secundum viam inter Baba Dagh et Minara. (21. IV. 1882.)

65. ***Orobus hirsutus*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 728. (1758). — Boiss. Fl. Or. II. p. 621. (1872).
Caria: In montibus supra Jemischin Kaifa, ca. 1150m. (13. VI. 1882.)
Lycia: In monte Nif Dagh. (5. VI. 1881..)

66. ***Pisum formosum*** Stev. in Mém. soc. Mosc. II. p. 50. (1830) sub *Orobo* fide Boiss. Fl. Or. II. p. 624. (1872).
Lycia: In montis Ak Dagh planitie elata. (17. VII. 1882.)

Subord. 2. CAESALPINEAE.

67. ***Cercis siliquastrum*** Linné Spec. plant. ed. 1. p. 374. (1753). — Boiss. Fl. Or. II. p. 633. (1872).
Lycia: Ad Tschechme (14. VII. 1882); in monte Nif Dagh. (5. VI. 1881..)

INDEX.

TAFELN

ZUR

BERECHNUNG DER NÄHEREN UMSTÄNDE DER SONNENFINSTERNISSE.

VON

Dr. ROBERT SCHRAM,
PRIVATDOCENT AN DER UNIVERSITÄT IN WIEN.

(Mit 1 Karte.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 18. JUNI 1885.)

In den Überlieferungen der meisten Völker sind uns Nachrichten von Mond- und Sonnenfinsternissen aufbewahrt und diese Nachrichten bilden oft die einzige Möglichkeit, bestimmte Anhaltspunkte zu gewinnen, an welche man die anderen mitgetheilten Ereignisse anknüpfen und so mit unserer Zeitscala in Verbindung bringen kann. Die Bestimmung der Zeit, wann eine uns als an einem bestimmten Orte beobachtet beschriebene Finsterniss wirklich eingetreten ist, ist daher häufig von grösster Wichtigkeit. Um die Zeiten der Eintritte der Sonnen- und Mondfinsternisse möglichst einfach und dabei doch mit der erforderlichen Genauigkeit rechnen zu können, wurden ekliptische Tafeln construirt, deren es bekanntlich ziemlich viele gibt; hervorzuheben wären die von Hansen, Lehmann und ganz besonders die an Bequemlichkeit des Gebrauches und wohl auch durch anderweitige Vorzüge alle andern weit übertreffenden „Syzygientafeln für den Mond von Theodor v. Oppolzer, Publication der astronomischen Gesellschaft, XVI, Leipzig 1881“. Mit Hilfe dieser Tafeln erhält man in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit die Elemente der Finsterniss, nämlich die Zeit der wahren Conjunction oder Opposition T, die zugehörige Sonnenlänge L', die Zeitgleichung Z, die Schiefe der Ekliptik ε, die Grössen $\log p$ und P, wo, wenn b und b' die Mond- und Sonnenbreiten, π und π' die Mond- und Sonnenparallaxen vorstellen, $p \sin P = \frac{\sin(b-b')}{\sin(\pi-\pi')}$ ist, ferner die Grössen $\log q$ und Q, wo der Ausdruck $q \cos Q$ die stündliche Änderung dieser Grössse $\frac{\sin(b-b')}{\sin(\pi-\pi')}$ finden lässt, weiters $\log \Delta L$ oder die stündliche Änderung des Ausdruckes $\frac{\cos b \sin(L-L')}{\sin(\pi-\pi')}$, wo L die Mondlänge bezeichnet, endlich u'_a, den Halbmesser des Kreises, den der Schattenkegel in der durch den Erdmittelpunkt senkrecht auf die Verbindungslinie von Mond und Sonne gelegten Ebene ausschneidet und f_a den Erzeugungswinkel des Schattenkegels.

So gering auch durch die vorzügliche Anordnung der erwähnten Tafeln die Arbeit der Berechnung von Sonnenfinsterniss-Elementen ist, so wird es doch recht lästig, wenn man vielleicht hundert oder mehr Sonnenfinsternisse zu untersuchen hat, für jede einzelne die Rechnung durchführen zu müssen; um nun diese

Rechnung wenigstens innerhalb ziemlich bedeutender Zeitgrenzen völlig zu eliminiren, hat Hofrath v. Oppolzer die Elemente aller Finsternisse, welche sich zwischen den Jahren —1207 bis 2167 ereignen, also für einen Zeitraum von fast 3400 Jahren rechnen lassen und dieser „Canon der Sonnen- und Mondfinsternisse", welcher demnächst dem Drucke übergeben werden wird, wird ausser den vorhin angeführten Elementen auch noch die davon abgeleiteten Hilfsgrössen μ, γ, G, K, log sin g, log sin k, log cos g, log cos k, log n, log sin δ', log cos δ' und N' enthalten, wo zwischen den eigentlichen Elementen und diesen Hilfsgrössen die Relationen bestehen:

$$\left.\begin{aligned}
d &= \text{Tagesbruchtheil von } T, & \mu &= 360\,d - Z - \frac{15}{n} B \cos N_1. \\
B &= p \sin P, & \gamma &= B \sin N_1, \\
\Delta B &= q \cos Q, & \sin g \sin G &= \sin \delta' \sin N', \\
\sin \delta' &= \sin L' \sin \varepsilon, & \sin g \cos G &= \cos N', \\
\operatorname{tang} h &= \cos L' \operatorname{tang} \varepsilon \ (\cos h \text{ stets positiv}) & \cos g &= \cos \delta' \sin N', \\
n \sin N_1 &= \Delta L, & \sin k \sin K &= \sin N', \\
n \cos N_1 &= \Delta B, & \sin k \cos K &= \sin \delta' \cos N', \\
N' &= N_1 - h, & \cos k &= \cos \delta' \cos N'.
\end{aligned}\right\} \quad \ldots 1)$$

Für die centralen Finsternisse werden überdies die Punkte der Centralität bei Sonnenaufgang, zu Mittag und bei Sonnenuntergang angegeben sein und diese drei Punkte werden auch durch einen Kreis verbunden, in einem beigegebenen Atlas den Verlauf der Centralitätscurve erkennen lassen. Dieser Canon wird also dem Chronologen ein unentbehrliches und äusserst werthvolles Hilfsbuch werden und wird die genauere Untersuchung so mancher noch zweifelhaften Finsterniss gewissermassen erst ermöglichen. Aber so umfassend die Angaben des Canons auch sind, der Natur der Sache nach können sie doch nur Grössen enthalten, welche sich auf die Finsterniss im Allgemeinen, ohne Rücksicht auf den Ort, an dem die letztere beobachtet wurde, beziehen.

Da nun die historischen Überlieferungen sich auf bestimmte Orte oder mindestens auf umgrenzte Ländergebiete beziehen, so müssen aus den allgemeinen Angaben des Canons, die für die ganze Erde gelten, erst diejenigen Grössen abgeleitet werden, welche für den speciell betrachteten Ort Giltigkeit haben, und zwar sind es zunächst zwei Grössen, welche uns über die Umstände einer Finsterniss an einem bestimmten Orte Aufschluss geben, nämlich die Zeit, zu welcher die grösste Phase stattgefunden hat und die Grösse dieser grössten Phase. Die Berechnung dieser zwei Grössen ist aber durchaus keine einfache, sie erfordert im Gegentheil, weil sie einer indirecten Lösung bedarf, ziemlich viel Zeit. Bezeichnet man mit φ_1 die excentrische Polhöhe des in Betracht gezogenen Ortes, mit λ seine Länge (östlich positiv gezählt), mit c die Abplattung der Erde ($\log(1-c) = 9\cdot9985$) wo φ_1 mit der geographischen Breite des gegebenen Ortes φ durch den Ausdruck $\operatorname{tg}\varphi_1 = (1-c)\operatorname{tg}\varphi$ verbunden ist, so finden sich zur Berechnung des Stundenwinkels t der grössten Phase folgende Formeln:

$$\left.\begin{aligned}
\xi &= \cos\varphi_1 \qquad \eta = (1-c)\sin\varphi_1 \qquad \log\varkappa = 9\cdot4180 \\
m \sin M &= \gamma - \eta \cos g + \xi \sin g \sin (G + t_0) \\
m \cos M &= (t_0 - \lambda - \mu)\frac{n}{15} - \eta \cos k + \xi \sin k \cos (K + t_0) \\
m' \sin M' &= -\varkappa\xi \sin g \cos (G + t_0) \\
m' \cos M' &= n - \varkappa\xi \sin k \sin (K + t_0) \\
t_1 &= t_0 - 15\frac{m}{m'}\cos(M + M')
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots 2)$$

m und m' sind stets positiv zu nehmen.

In diesen Formeln setzt man zunächst für t_0 den Werth $\lambda+\mu$ und erhält hiermit einen Werth von t_1; dieser Werth von t_1 in zweiter Rechnung an die Stelle von t_0 in die Formeln eingesetzt, lässt einen neuen verbesserten

Werth von t_1 finden, welchen man wieder in dritter Rechnung an die Stelle von t_0 zu setzen hat, um abermals einen verbesserten Werth des Stundenwinkels der grössten Phase zu bekommen; die Rechnung muss also so oft wiederholt werden, bis der neu erlangte Werth von t_1 mit dem zuletzt angenommenen innerhalb der gewünschten Genauigkeitsgrenze übereinstimmt. Hierzu wird es meist einer drei- oder viermaligen Durchrechnung des obigen Formelsystems bedürfen. Ist dann m_1 der Werth von m in der letzten Annäherung, so ist die Grösse der grössten Phase an dem gegebenen Orte in Zollen, deren 12 auf den Sonnendurchmesser gehen bestimmt durch: Grösste Phase in Zollen $= 6\,\frac{u'_a - m_1}{u'_a - 0\cdot 2736}$.

Die Rechnung dieser zwei Grössen, Zeit und Grösse der grössten Phase bleibt also eine ziemlich umständliche und beschwerliche, auch dann, wenn man die Elemente der Finsterniss und sogar die Hilfsgrössen nicht zu berechnen braucht, sondern diese dem Canon entnimmt. Es erscheint also in der That wünschenswerth, für diese Rechnung eine ziemlich weitgehende Vereinfachung einzuführen, eine Vereinfachung, welche es ermöglichen soll, die Rechnung durch Anwendung von geeignet construirten Tafeln ganz zu umgehen. Betrachtet man die ersten zwei Formeln

$$\left.\begin{aligned} m \sin M &= \gamma - \eta \cos g + \xi \sin g \sin (G + t_0) \\ m \cos M &= (t_0 - \lambda - \mu)\frac{n}{15} - \eta \cos k + \xi \sin k \cos (K + t_0) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 3)$$

in welchen ja schliesslich an Stelle von t_0 der Werth des Stundenwinkels zur Zeit der grössten Phase t zu setzen ist, und vergleicht sie mit den Formeln, die sich bei Hansen, „Theorie der Sonnenfinsternisse und verwandten Erscheinungen“, pag. 412, finden, nämlich

$$\left.\begin{aligned} u \sin \psi &= -\gamma + \eta \cos g - \xi \sin g \sin (G + t) \\ u \cos \psi &= (t - \lambda - \mu)\frac{n}{15} - \eta \cos k + \xi \sin k \cos (K + t) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 4)$$

in welch' letzteren Formeln t irgend einen unbestimmten Stundenwinkel vorstellt, so ergibt sich sofort, dass die zweiten Seiten der Hansen'schen Formeln mit den zuerst angeführten bis auf das Zeichen des ersten Ausdruckes identisch werden, wenn man für t den Werth der grössten Phase t_0 einsetzt.

Man kann also jedenfalls M für die grösste Phase mit $-\psi$ für die grösste Phase identificiren. Der Winkel ψ ist aber bei Hansen $= \Theta - N'$ und auf p. 340 der citirten Abhandlung setzt Hansen „$\sin\psi$ immer nahe ± 1“ und sagt auf p. 341, „dass ψ sich nicht weit von 90° oder 270° entfernen kann, ist auch leicht aus seiner geometrischen Bedeutung zu erkennen. Da Θ der vom Abweichungskreise an gezählte Positionswinkel des Berührungspunktes der Ränder und N' der Winkel ist, den die Mondbahn mit dem Abweichungskreise macht, so ist ψ der von der Mondbahn an gezählte Positionswinkel und dieser kann nothwendiger Weise in der grössten Phase sich nicht viel von 90° oder 270° entfernen. Die grösste Abweichung von diesen Mittelwerthen beträgt ungefähr 20°, ist aber in vielen Fällen kleiner, und kann in einzelnen Punkten Null werden.“

Bestimmen wir aus der zweiten Gleichung 3) den Werth von t_0, so erhalten wir

$$t_0 = \lambda + \mu + \frac{15}{n}\eta \cos k - \frac{15}{n}\xi \sin k \cos (K + t_0) + \frac{15}{n} m \cos M \quad \ldots\ldots\ldots 5)$$

nehmen wir nun auch an, M sei in der grössten Abweichung von 90° oder 270°, so dass diese Abweichung 20° beträgt, so wird das letzte Glied $\frac{15}{n}\, m \cos M = 0\cdot 3420\, m\, \frac{15}{n}$.

Setzt man nun $\log n = 9\cdot7361$, von welchem Mittelwerthe dieses sich nur wenig unterscheiden kann, so erhält man weiters

$$\frac{15}{n} m \cos M = 27°54\, m \cos M = 9°42\, m \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 6)$$

Die Grösse der Phase ist durch den Ausdruck $6\,\frac{u'_a - m}{u'_a - 0\cdot2736}$ gegeben; setzt man hierin für u'_a seinen Mittelwerth $0\cdot55$, so folgt hieraus

für die Phase von		m	daher $\frac{15}{n} m \cos M$
0 Zoll	....	$m = 0\cdot55$	$= 5°2$
3 „	....	$= 0\cdot41$ „	„ $= 3\cdot8$
6 „	....	$= 0\cdot27$ „	„ $= 2\cdot5$
9 „	....	$= 0\cdot14$ „	„ $= 1\cdot3$
12 „	....	$= 0\cdot00$ „	„ $= 0\cdot0$

Das letzte Glied in 5) wird also desto kleiner, je grösser die Finsterniss ist und es kann auch in dem hier angenommenen ganz extremen Fall, dass M sich um volle 20° von 90° oder 270° unterscheidet, nur für ganz kleine partielle Finsternisse einen einigermassen in Betracht kommenden Werth erreichen; solche Finsternisse sind aber völlig bedeutungslos, bei Finsternissen von nur sechs Zoll kann dieses Glied nur mehr 2° ausgeben, bei solchen von neun Zoll nur einen Grad. Es wird also unter allen Umständen, wenn man eben nur eine mässige Genauigkeit anstrebt, wie sie für die Untersuchung alter Finsternisse mehr als ausreichend ist, immer gestattet sein, dieses letzte Glied ganz zu vernachlässigen, umsomehr, wenn wir auf die Bedingungen näher eingehen, unter welchen ψ diesen extremen um 20° von 90° oder 270° abstehenden Werth erreichen kann.

Wir haben am angeführten Orte für die Bedingungsgleichung der grössten Phase

$$\operatorname{tang} \psi = \frac{\frac{n}{\varkappa} - \cos \varphi_1 \sin k \sin (K+t)}{\cos \varphi_1 \sin g \cos (G+t)} \cos f \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 7)$$

$\cos f$ kann immer der Einheit gleich gesetzt werden, $\log \varkappa = 9\cdot4180$ ist eine Constante und für n kann der Mittelwerth $\log n = 9\cdot7361$, für K kann 90° gesetzt werden; wir können dann statt 7) auch schreiben

$$\operatorname{tang} \psi = \frac{\frac{2\cdot08}{\cos \varphi_1} - \sin k \cos t}{\sin g \cos (G+t)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 8)$$

Je mehr sich ψ von 90° oder 270° unterscheidet, desto kleiner muss der absolute Werth von $\operatorname{tang} \psi$ werden, es werden also diejenigen Bedingungen die ungünstigsten sein, welche diesen Werth am meisten verkleinern. Zunächst sieht man, dass $\cos \varphi$ einen Einfluss auf diesen Werth nimmt, das erste Glied 2·08 wird am wenigsten vergrössert, wenn $\cos \varphi_1 = 1$ ist, also für den Äquator. Die extreme Grösse von ψ kann also überhaupt nur am Äquator erreicht werden und unsere meisten Sonnenfinsternisse beziehen sich auf grössere Breiten; schon aus diesem Grunde tritt eine erhebliche Verminderung der auf p. 388 ermittelten Maximalfehler ein. Ferner wird die $\operatorname{tang} \psi$ um so kleiner, je grösser das zweite Glied in 8) ist. Dieses wird am grössten, wenn $\cos t = 1$ wird, also für den Werth $t = 0°$, d. h. am Mittage. Damit also ein grosser Fehler in der Bestimmung des Stundenwinkels Platz greifen könne, muss die grösste Phase nahe um die Mittagszeit eintreten, und dies ist wieder eine ganz besonders günstige Bedingung; denn im Allgemeinen kommt es ja auf die grösste Genauigkeit in der Bestimmung der Zeit der Finsternisse nicht an, es geht nur darum zu entscheiden, ob die Finsterniss am gegebenen Orte sichtbar war oder nicht. Eine kleine Verschiebung der Zeit in der Nähe des Mittags alterirt durchaus nicht die Sichtbarkeit der Finsterniss. Zur Zeit des Sonnenauf- oder Unterganges, wo durch einen grösseren Fehler in der Zeit eine Finsterniss als unter dem Horizonte stattfindend, gefunden werden könnte, während das Gegentheil der Fall ist, oder umgekehrt, wo man also über die Sichtbarkeit im Zweifel

sein könnte wird das zweite Glied in 8) sehr klein, daher tang ψ gross und es kann zur Zeit des Sonnenauf- oder Unterganges der Fehler nur einen Bruchtheil des Maximalfehlers betragen. Endlich muss, damit bei gleichzeitiger Grösse des zweiten Gliedes auch der Nenner des Ausdruckes 8) möglichst gross, also tang ψ kleiner wird, $\cos(G+t)=1$ werden, also $G+t=0°$ oder 180°, da aber t wegen des zweiten Gliedes $=0°$ sein soll, so muss $G=0°$ oder 180° werden, damit die Fehler gross werden können; dies findet aber nur in den Äquinoctien statt. Die auf Seite 4 entwickelten Maximalfehler können also nur eintreten, wenn zur Zeit des Äquinoctiums eine kleine Finsterniss unter dem Äquator zur Mittagszeit beobachtet wird, in allen anderen Fällen werden die Fehler sehr viel kleiner sein und es wird daher für völlig zulässig erachtet werden können, die Stundenwinkel zur Zeit der grössten Phase aus der Gleichung

$$t_0 = \lambda + \mu + \frac{15}{n}\eta \cos k - \frac{15}{n}\xi \sin k \cos(K + t_0) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9)$$

zu bestimmen, wie dies von Oppolzer vorgeschlagen, der auch zur Lösung der transcendenten Gleichung 9) eine sehr bequeme Methode gegeben hat, welche sich in von Haerdtl's Abhandlung „Über Assyrische Finsternisse“, Wien, Akademie 1884, p. 32 ff. dargestellt findet.

Hat man sich durch Auflösung der Gleichung 9) einen Werth für t_0 verschafft, so wird man denselben in die erste der Gleichungen 3) einsetzen und hierdurch den Werth von m, welcher die Grösse der grössten Phase bestimmt, erhalten. Es wird

$$m = \frac{\gamma - \eta \cos g + \xi \sin g \sin(G + t_0)}{\sin M} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 10)$$

den Factor $\frac{1}{\sin M}$ wird man wieder, da M nahe bei 90° oder 270° ist gleich ± 1 setzen dürfen und wird daher zur Bestimmung der Grösse m haben

$$\pm m = \gamma - \eta \cos g + \xi \sin g \sin(G + t_0) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 11)$$

Auch diese Formel wird natürlich aus den früher auseinandergesetzten Gründen umsomehr von der Wahrheit abweichen, je grösser der Unterschied von M gegen 90° oder 270° ist und je kleiner die Finsterniss, und zwar tritt die Abhängigkeit der Genauigkeit von der Grösse der Finsterniss umsomehr hervor, da hier die Vergrösserung der Abweichung mit der Zunahme der Kleinheit der Finsterniss eine doppelte ist, einmal bedingt dadurch, dass bei grösserem m die Vernachlässigung des Factors $\frac{1}{\sin M}$ mehr ausgibt und anderntheils dadurch, dass bei grösserem m auch der benützte Werth von t_0 sich mehr vom richtigen unterscheidet. Aber auch hier wird die Abweichung nur bei ganz kleinen Finsternissen eine etwas bedeutendere, bei Finsternissen jedoch, wie solche überhaupt in Betracht kommen, stimmt die Formel 11) in völlig befriedigender Weise mit der strengen Rechnung und zum Zwecke der Untersuchung alter Finsternisse ist sie meist vollständig ausreichend. Natürlich wird man sowohl bei der Formel 9) als bei der Formel 11), wenn man einmal eine grössere Genauigkeit wünscht, oder wenn die erhaltenen Resultate sich allzusehr einem Grenzfalle nähern, den gefundenen Werth von t nur als sehr guten Näherungswerth ansehen, mit dem eine Durchrechnung der Formeln 2) die genauen Werthe wird finden lassen. Falls man aber, ohne die äusserste Genauigkeit anzustreben, doch bei einem etwa wegen der Kleinheit der Finsterniss sehr unsicherem Werthe, die durch die Tafeln gegebene Genauigkeit zu erhöhen wünscht, dann wird es sich empfehlen, die vorhin vernachlässigten Grössen wenigstens der Hauptsache nach zu berücksichtigen. Da $M = -\psi$ ist, so ist das bei der Berechnung von t vernachlässigte Glied $27°54\, m \cos M$, welches gewissermassen als Correction von $\lambda+\mu$ betrachtet werden kann, gleich $27°54\, m \cos\psi$, oder wenn man mit ψ' den Überschuss von ψ über 90° oder 270° bezeichnet, auch gleich $-27°54\, m \sin\psi'$. Da t durch die Tafel genügend genau bekannt ist, so erhält man aus 7) einen Werth von ψ und hiemit die Correction von $\lambda+\mu$. Mit dem so corrigirten Werthe von $\lambda+\mu$ erhält man jetzt einen schon sehr nahe richtigen Werth von t und einen neuen Werth von Γ, wo $\Gamma = -\eta \cos g + \xi \sin g \sin(G+t)$ gesetzt ist; da aber in 11)

der rechte Theil der Gleichung noch mit cosec M oder sec ψ' zu multipliciren wäre, so ist dieser letzte Werth von Γ noch um den Betrag $(\gamma+\Gamma)$ $(\sec\psi'-1)$ zu corrigiren. Um diese Correctionen bequem bewerkstelligen zu können, wurden den Tafeln am Fusse der geraden Seiten kleine Correctionstäfelchen beigegeben, welche mit φ und t den Werth von ψ' und hierauf mit ψ' und $\gamma+\Gamma$ die Correctionen von $\lambda+\mu$ und Γ geben, doch wird man wohl nur selten von diesen Tafeln Gebrauch machen, da es im Allgemeinen genügen wird, die Werthe von t und m wie die Formeln 9) und 11) sie geben, beizubehalten. Es sollen nun die Formeln 9) und 11) auf eine Form gebracht werden, welche sie zur Tabulirung geeignet erscheinen lässt.

Zunächst wird man in 9) statt n seinen Mittelwerth einführen können. Zur Bestimmung von n verwenden wir die Gleichung $n \sin N_1 = \Delta L$; der Winkel N_1 weicht nur um sehr kleine Grössen von 84°3 oder von 95°7 ab, je nachdem P bei 0° oder bei 180° ist. Log sin N_1 wird also in beiden Fällen nur um wenige Einheiten von 9·9978 sich unterscheiden können; ΔL aber hat nach Oppolzer's Syzygientafeln als Mittelwerth den Werth 9·7339, der Mittelwerth von n wird also sein $\log n = 9\cdot7361$ und $\log\dfrac{15}{n} = 1\cdot4400$. Es wird also zunächst

$$t_0 = \lambda+\mu+1\cdot4400\,\eta\cos k - 1\cdot4400\,\xi\sin k\cos(K+t_0)$$

und da $\xi = \cos\varphi_1$ und $\eta = (1-c)\sin\varphi_1 = 9\cdot9985 \sin\varphi_1$ ist, auch

$$t_0 = \lambda+\mu+\overline{1\cdot4385}\sin\varphi_1\cos k - \overline{1\cdot4400}\cos\varphi_1\sin k\cos(K+t_0) \quad \ldots\ldots 12)$$

Die Grössen $\cos k$, $\sin k$ und K, ebenso wie die im Ausdrucke für m vorkommenden $\sin g$, $\cos g$ und G hängen aber nach den Formeln 1) nur von δ' und N' ab; nun ist aber $N' = N_1 - h$ und für N_1 können wir, wie bereits erwähnt, je nachdem P bei 0° oder bei 180° ist den Werth 84°3 oder 95°7 annehmen, für δ und h hat man die Formeln $\sin\delta' = \sin L'\sin\varepsilon$ und $\tang h = \cos L'\tang\varepsilon$, es ist also, wenn man die Veränderungen, denen ε unterworfen ist, vernachlässigt, sowohl δ' als h, daher auch N' und in Folge dessen $\cos k$, $\sin k$, K, $\sin g$, $\cos g$ und G einzig von der Sonnenlänge L' abhängig, und t_0 in Gleichung 12) ist also nur von den drei Grössen L', $\lambda+\mu$ und φ abhängig. Für einen bestimmten Werth von L' nun wird t_0 nur von den zwei Grössen $\lambda+\mu$ und φ abhängen und man wird daher für einen bestimmten Werth von L' die Werthe von t_0 in eine Tafel mit doppeltem Eingange mit den Argumenten $\lambda+\mu$ und φ bringen können. Entwirft man solche Tafeln für alle Werthe von L' etwa von 10 zu 10 Grad, so wird man, wenn bei einer bestimmten Finsterniss L' $\lambda+\mu$ und φ gegeben ist, mit den Argumenten $\lambda+\mu$ und φ den Werth von t_0 sowohl aus der Tafel, welche zu dem nächst kleineren als auch aus der Tafel, welche zu dem nächst grösseren Werth von L gehört, entnehmen und schliesslich zwischen den zwei so erhaltenen Werthen von t_0 interpoliren.

Die Gleichung 11) kann geschrieben werden

$$m = \gamma - \overline{9\cdot9985}\sin\varphi_1\cos g + \cos\varphi_1\sin g\sin(G+t_0)$$

setzt man

$$m = \gamma + \Gamma' \quad \ldots\ldots 13)$$

so wird

$$\Gamma' = -\overline{9\cdot9985}\sin\varphi_1\cos g + \cos\varphi_1\sin g\sin(G+t_0) \quad \ldots\ldots 14)$$

für ein bestimmtes L' hängt also Γ' nur von φ und t_0 ab, da aber t_0 selbst für ein bestimmtes L' von φ_1 und $\lambda+\mu$ abhängt, so hängt auch Γ' nur von $\lambda+\mu$ und φ ab und kann ebenso wie t_0 für bestimmte aufeinanderfolgende Werthe von L' je in Tafeln mit doppeltem Eingange und den Argumenten $\lambda+\mu$ und φ gebracht werden; um aber keine negativen Werthe in der Tafel zu haben, wird man statt Γ' den Werth $\Gamma = \Gamma'+1$ tabuliren, der Ausdruck $\gamma+\Gamma$ lässt dann sofort die Grösse der Finsterniss erkennen. Solche Tafeln nun, welche mit den Argumenten $\lambda+\mu$ und φ für die von 10 zu 10 Grad wachsenden Werthe von L' und zwar sowohl für P bei 0° als auch für P bei 180° die Werthe von t_0 und Γ geben, bilden den Haupttheil der gegenwärtigen Abhandlung und es wird später dargelegt werden, wie dieselben nicht nur dazu dienen, sofort zu entscheiden, ob eine Finsterniss, deren Elemente gegeben sind, an einem bestimmten Orte sichtbar sein konnte, sondern wie man auch die einzelnen bei Finsternissen in Betracht kommenden Curven mit Leichtigkeit daraus erhalten kann; zunächst aber soll auf die Berechnung dieser Tafeln etwas näher eingegangen werden.

Die Gleichung 12) ist transcendent und t_0 hätte daraus für bestimmte Werthe von $\lambda + \mu$ und φ durch Versuche gefunden werden müssen, was bei der grossen Zahl von Einzelwerthen kaum ausführbar gewesen wäre. Die Gleichung wurde daher folgendermassen behandelt. Setzt man

$$t_0 = \lambda + \mu + \tau \; . \; 15)$$

so ist offenbar $\tau = \overline{1\cdot 4385} \sin \varphi_1 \cos k - \overline{1\cdot 4400} \cos \varphi_1 \sin k \cos (K + \lambda + \mu + \tau)$

oder auch $\cos (K + \lambda + \mu + \tau) = \overline{9\cdot 9985} \operatorname{tang} \varphi_1 \cot k - \overline{8\cdot 5600} \dfrac{\tau}{\cos \varphi_1 \sin k}.$

Durch successive Addition wurden nun die Werthe von $\cos (K + \lambda + \mu + \tau)$ für die aufeinanderfolgenden Werthe von $\tau = 0°5$, $1°5$, $2°5$...... und $\tau = -0°5$, $-1°5$, $-2°5$ ... gefunden und dazu die Bogen aufgeschlagen. Von diesen Bogen wurden nun zunächst die zugehörigen Werthe von τ subtrahirt, wodurch man $K + \lambda + \mu$ und endlich durch Subtraction von K die Werthe von $\lambda + \mu$ erhielt, die zu den Werthen $\tau = 0°5$, $1°5$, $2°5$ ...... $-0°5$, $-1°5$, $-2°5$ ...... gehören. Es brauchte dann nur nachgesehen zu werden, zwischen welchen Grenzen ein bestimmter Tafelwerth $\lambda + \mu$ gelegen war, um das ihm zugehörige τ zu entnehmen. Nachdem so für alle $\lambda + \mu$ und φ die Grössen t_0 gefunden waren, wurden dieselben in den Ausdruck 14) eingesetzt und hiernach Γ direct berechnet. Für jeden Werth von L' wurden nun für die Grössen G, K, $\sin g$, $\sin k$, $\cos g$, $\cos k$, bestimmte Werthe angenommen und zwar diejenigen, welche sich ergeben, wenn man $\varepsilon = 23°60$ und N_1, je nachdem der Mond im aufsteigenden oder im absteigenden Knoten liegt, gleich 84°3 oder 95°7 annimmt. Diese Werthe, welche also allen folgenden Tafeln zu Grunde gelegt wurden, finden sich, zugleich mit mehreren anderen Hilfsgrössen auf p. 420 und 421 mit dem Argument L' tabulirt und entsprechen natürlich um so besser den wirklichen Werthen, je näher die Zeit der Finsterniss dem diesem ε entsprechenden Zeitpunkte liegt. Doch sind die Abweichungen auch in ziemlich weit entfernten Zeiten nur geringe, und wirken um so weniger nachtheilig, als ja auch in sehr alter Zeit selten eine so besonders grosse Genauigkeit erfordert wird.

Noch ist zu bemerken, dass derjenige Theil der Stundenwinkel sowohl, als auch der entsprechenden Werthe von Γ, welcher dem beleuchteten Theile der Erdoberfläche angehört, in einer Umrahmung sich befindet. Man wird also im Allgemeinen von den Tafeln nur jenen Theil in Betracht zu ziehen haben, welcher sich innerhalb der Umrahmung befindet, da für die übrigen Stundenwinkel die Sonne unter dem Horizonte steht, die Finsterniss also an den betreffenden Punkten jedenfalls unsichtbar bleibt. Höchstens wird man an der Grenze etwas über die Umrahmung hinausgreifen dürfen, ein Blick auf die Tafel für Stundenwinkel des Auf- und Unterganges wird dann sofort zeigen, ob für den vorgelegten Ort die Sonne sich über dem Horizonte befand oder nicht.

Am Fusse der Tafeln für Γ finden sich die schon vorhin besprochenen Correctionstafeln. Sie geben zunächst mit dem Stundenwinkel der grössten Phase und der Polhöhe den Werth von ψ' und dann mit ψ' und $\gamma + \Gamma$ die Correctionen, welche an $\lambda + \mu$ und an Γ anzubringen sind. Die Tafeln sind aber hauptsächlich dazu mitgetheilt, um einen Überblick zu haben, ob die Bestimmung in einem speciellen Fall etwa eine besondere Unsicherheit darbietet; im Allgemeinen sind diese Correctionstafeln nicht zu benützen, da die Genauigkeit der Haupttafeln wohl in den meisten Fällen eine mehr als genügende ist, in Fällen aber, wo eine vollständige Genauigkeit verlangt wird, die directe Rechnung doch nicht wohl zu umgehen ist. Für Untersuchung historischer Finsternisse dürfte wohl meist die Genauigkeit der Haupttafeln völlig ausreichen.

Am Fusse der Tafeln für t und Γ finden sich noch kleinere Zusatztafeln, welche allen Seiten gemeinsam sind.

Zunächst, unter der Tafel für t eine Tafel, welche mit dem Werthe von $\gamma + \Gamma$ einestheils und u'_a anderntheils, die Grösse der Finsterniss finden lässt. Die Grösse der Finsterniss ist durch den Ausdruck

$$6 \, \frac{u'_a - m}{u'_a - 0\cdot 2736} \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 16)$$

gegeben, welchen man erhält, wenn man in dem eigentlich die Grösse der grössten Phase darstellenden Ausdrucke

$$\text{Grösste Phase in Zollen} = 12\,\frac{u'_a - m}{u'_a - u'_i} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots 17)$$

u'_i durch seinen Werth $0\cdot5473 - u'_a$ ersetzt und durch 2 abkürzt. Da nun $\pm m = \gamma + \Gamma - 1$ ist, so kann dieser Ausdruck leicht mit den Argumenten u'_a und $\gamma + \Gamma$ in eine Tafel gebracht werden; die Tafel ist übrigens, um genau von Zoll zu Zoll zu gehen, so eingerichtet, dass als Argumente u'_a und die Grösse der Finsterniss verwendet werden und $\gamma + \Gamma$ oder $1 \pm m$ den Tafelwerth darstellt. Der Umstand, ob $\gamma + \Gamma$ kleiner oder grösser als 1 ist, wird darüber entscheiden, ob die betreffende Curve eine nördliche oder südliche ist. Für die Zeit der grössten Phase findet man also leicht mit dem, aus den Argumenten $\lambda + \mu$ und φ sich ergebendem Werthe von $\gamma + \Gamma$ die zugehörige Grösse der Finsterniss. Hiebei wäre noch zu erwähnen, dass sich bei 12 Zoll einige kleiner gedruckte und in Klammern gesetzte Zahlen vorfinden. Diese sind nur der Interpolation wegen angesetzt. Man würde also z. B. für $u'_a = 0\cdot58$ und $\gamma + \Gamma = 1\cdot02$ entweder 11·8 Zoll nördlich oder 11·0 Zoll südlich finden; es ist auch in der That beides richtig, es darf aber nur der letztere Werth genommen werden und man hat überhaupt festzuhalten, dass, wenn $\gamma + \Gamma$ kleiner als 1·00 ist, immer die Grösse der Finsterniss nördlich, wenn $\gamma + \Gamma$ grösser als 1·00 ist, die Grösse der Finsterniss südlich zu nehmen ist.

Oft ist es auch erwünscht, die Grösse der Finsterniss zu irgend einem andern Zeitpunkte, etwa zur Zeit des Sonnenaufganges, überhaupt zur Zeit irgend eines bestimmten Stundenwinkels t_1 zu kennen. Man erhält im Allgemeinen die Grösse der Finsterniss in Zollen zur Zeit, die durch den Stundenwinkel t_1 ausgedrückt ist, durch die Gleichung

$$\text{Grösse in Zollen zur Zeit } t_1 = 6\,\frac{u'_a - m_1}{u'_a - 0\cdot2736} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots 18)$$

wo m_1 aus den Formeln

$$\left.\begin{aligned} m_1 \sin M_1 &= \gamma - \eta \cos g + \xi \sin g \sin (G + t_1) \\ m_1 \cos M_1 &= (t_1 - \lambda - \mu)\frac{n}{15} - \eta \cos k + \xi \sin k \cos (K + t_1) \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots 19)$$

zu bestimmen ist.

Aus der Tafel für t kann man aber nicht nur zum gegebenen Werthe von $\lambda + \mu$ den zugehörigen Werth von t ermitteln, sondern man kann auch umgekehrt zu einem bestimmten Werthe des Stundenwinkels t_1, wenn φ gegeben ist, den zugehörigen Werth des Argumentes, den wir mit $(\lambda + \mu)_1$ bezeichnen wollen, ermitteln. Nennen wir noch den diesem Werthe $(\lambda + \mu)_1$ zugehörigen Werth aus der Γ-Tafel Γ_1, so ist offenbar, wenn man zur zweiten der Gleichungen 19) die Grösse $(\lambda + \mu)_1 \frac{n}{15} - (\lambda + \mu)_1 \frac{n}{15}$ hinzufügt

$$\left.\begin{aligned} m_1 \sin M_1 &= \gamma + \Gamma_1 - 1 \\ m_1 \cos M_1 &= [t_1 - (\lambda + \mu)_1]\frac{n}{15} - \eta \cos k + \xi \sin k \cos (K + t_1) + [(\lambda + \mu)_1 - (\lambda + \mu)]\frac{n}{15} \end{aligned}\right\} \quad \ldots 20)$$

nun ist aber $[t_1 - (\lambda + \mu)_1]\frac{n}{15} - \eta \cos k + \xi \sin k \cos (K + t_1)$ nichts Anderes, als die rechte Seite der zweiten Gleichung 3), nur statt $\lambda + \mu$ findet sich $(\lambda + \mu)_1$; es ist also der Ausdruck für den Werth $m \cos M$ der zur grössten Phase einer Finsterniss gehört unter der Voraussetzung $(\lambda + \mu)_1$ und φ. Es wurde aber bekanntlich dieser Ausdruck, da zur Zeit der grössten Phase M nahe an 90° oder 270° ist, für alle Werthe von φ und $\lambda + \mu$, also auch für den Werth $(\lambda + \mu)_1$, gleich Null gesetzt, und wir können daher statt der Gleichungen 20) schreiben

$$\left.\begin{aligned} m_1 \sin M_1 &= \gamma + \Gamma_1 - 1 \\ m_1 \cos M_1 &= [(\lambda + \mu)_1 - (\lambda + \mu)]\frac{n}{15} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots 21)$$

Es ist also

$$m_1 = \sqrt{(\gamma + \Gamma_1 - 1)^2 + \left(\frac{n}{15}\right)^2 [(\lambda + \mu)_1 - (\lambda + \mu)]^2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots 22)$$

und damit lässt sich nach 18) die Grösse der Phase für einen beliebigen Stundenwinkel berechnen. Mit den Argumenten $\gamma + \Gamma_1$ und $(\lambda + \mu)_1 - (\lambda + \mu)$ wurde die Grösse $1 \pm m$ tabulirt, mit welch' letzterer Grösse in Verbindung mit u'_n die gesuchte Grösse der Finsterniss in dem bestimmten Zeitpunkte aus dem früher erwähnten Täfelchen gefunden werden kann.

Oft ist es wünschenswerth, wenigstens mit ganz roher Annäherung, die Zeit des Anfanges und des Endes einer Finsterniss an einem bestimmten Orte zu kennen. Dies kann man in allerdings nur roher Näherung aus der Formel 22) erhalten. Denkt man sich nämlich den beliebigen Stundenwinkel t_1 so gewählt, dass er dem Zeitpunkte des Anfanges der Finsterniss entspricht, dass also für diesen Stundenwinkel t_a die Grösse der Finsterniss Null sei, so ist offenbar die Bedingung $m_a = u'_n$ zu erfüllen, um aus der Formel 18) Null zu erhalten. Für u'_n kann man, da es sich ja hier nur um ganz beiläufige Näherungen handelt, seinen Mittelwerth 0·55 setzen und man wird als Bedingung haben

$$0{\cdot}55 = \sqrt{(\gamma + \Gamma_a - 1)^2 + \left(\frac{n}{15}\right)^2 [(\lambda + \mu)_a - (\lambda + \mu)]^2}$$

Die Grösse $(\lambda + \mu)_a - (\lambda + \mu)$ ist die Correction, die man an das für die Mitte der Finsterniss geltende $\lambda + \mu$ anzubringen hat, um die für den Anfang der Finsterniss geltende Grösse $(\lambda + \mu)_a$ zu erhalten. Es wird sein

$$\text{Correct } (\lambda + \mu) = (\lambda + \mu)_a - (\lambda + \mu) = \frac{15}{n} \sqrt{0{\cdot}30 - (\gamma + \Gamma_a - 1)^2}$$

Bezeichnet man die Differenz zwischen den Γ umschliessenden Tafelwerthen, also die für die Zeit der grössten Phase stattfindende Änderung des Werthes von Γ für eine Zunahme von 10° im Werthe von $\lambda + \mu$ mit $\Delta\Gamma$, so gehört offenbar zu irgend einem nicht sehr entfernten Argument $(\lambda + \mu)_1$ der Werth

$$\Gamma_1 = \Gamma + [(\lambda + \mu)_1 - (\lambda + \mu)] \frac{\Delta\Gamma}{10}$$

es ist also

$$\text{Correct } (\lambda + \mu) = \frac{15}{n} \sqrt{0{\cdot}30 - [\gamma + \Gamma - 1 + \frac{\Delta\Gamma}{10} \text{correct } (\lambda + \mu)]^2} \quad \ldots \ldots \; 23)$$

Mit $\gamma + \Gamma$ und $\Delta\Gamma$ als Argumenten wurde die Correction $(\lambda + \mu)$ sowohl für Anfang als für Ende der Finsterniss in eine kleine Tafel gebracht, welche zwar nur mässig genäherte Werthe geben, aber doch einen Schluss auf die Dauer der Finsterniss zulassen wird.

Endlich wurden zu bestimmten Werthen von φ die Werthe von $\lambda + \mu$ angeführt, bei welchen die grösste Phase bei Sonnenaufgang, zu Mittag oder bei Sonnenuntergang stattfindet, welche Werthe von γ unabhängig sind, und nur von L abhängen. Hiebei schreitet im Allgemeinen φ von 10 zu 10 Grad fort und es ist immer das entsprechende $\lambda + \mu$ angegeben. Ausser den von 10 zu 10 Grad wachsenden φ und einigen Zwischenwerthen finden sich auch noch diejenigen Punkte angegeben, für welche sich die Sonne zu Mittag, respective um Mitternacht im Horizont befindet. Diejenigen Punkte der grössten Phase zu Mittag, welche nicht Mittagspunkte sondern Mitternachtspunkte sind, sind dadurch hervorgehoben, dass $\lambda + \mu$ in eine Klammer gesetzt ist. Da der eine beleuchtete Pol beiden Fällen angehört, so findet sich bei $\varphi = 90°$, der Interpolation mit den benachbarten Werthen wegen, ein doppelter Werth von $\lambda + \mu$ angegeben, wovon der eine für den Mittag, der andere für Mitternacht gilt.

Es ist auf diese Weise ermöglicht, wenn die Elemente der Finsterniss bekannt sind, wenn sie also z. B. dem schon öfter citirten „Canon" entnommen werden, mit Leichtigkeit alle näheren Umstände der Finsterniss für

einen gegebenen Ort ohne alle Rechnung mit einem ziemlichen Grade der Annäherung zu erhalten. Hat man z. B. eine grosse Zahl von Finsternissen in Bezug auf ihre Sichtbarkeit an einem bestimmten Orte zu untersuchen, so werden die Tafeln auch dann, wenn man diese Untersuchung mit grösster Genauigkeit durchführen will, sehr gute Dienste leisten, denn man wird in der Lage sein, sofort alle diejenigen Finsternisse, welche gewiss an dem betreffenden Orte nicht sichtbar sind, auszuschliessen, und wird nur noch diejenigen Finsternisse zu untersuchen haben, welche durch diese Tafeln entweder als am Orte sichtbar oder aber wenn auch nach den Tafeln als unsichtbar, so doch so nahe an der Grenze der Sichtbarkeit gefunden werden, dass eine genauere Rechnung sie vielleicht als sichtbar erkennen lassen kann. Die durch die Tafeln gefundenen Werthe werden dann als gute Näherungswerthe dienen, mit welchen die Durchrechnung der Formeln 2) leicht die wahren Werthe wird finden lassen. Die hierzu erforderlichen Hilfsgrössen gibt alle der „Canon".

Es ist also in erster Linie die Verwendung dieser Tafeln in Verbindung mit dem Oppolzer'schen Canon der Finsternisse ins Auge gefasst. Nichtsdestoweniger ist es aber einestheils wünschenswerth, dass eine so umfangreiche Tafel nicht ganz von einem andern Werke abhängig und ohne dasselbe unbenützbar sei, anderntheils umfasst ja der Canon eine, wenn auch sehr lange, so doch nur begrenzte Zeitperiode und es kann zuweilen vorkommen, dass man auch noch Finsternisse untersuchen will, welche vor dem Jahre —1207 stattfanden. Man wird dann genöthigt sein, die Elemente der Finsterniss nach den Oppolzer'schen Syzygientafeln zu berechnen. Diese Tafeln sind nun, wie schon erwähnt, sehr einfach und übersichtlich angeordnet und die Berechnung von Finsternisselementen lässt sich mit ihrer Hilfe in recht kurzer Zeit ausführen. Nichtsdestoweniger ist die Arbeit, wenn eine grössere Zahl von Finsternissen zu untersuchen ist, doch nicht ganz gering, während die Resultate, wenn nur eine directe Anwendung der vorliegenden Tafeln beabsichtigt wird, einen viel zu hohen Grad von Genauigkeit haben. Man muss nämlich auch die Elemente jener Finsternisse, welche sich durch die vorliegenden Tafeln sofort als unsichtbar ergeben, mit völliger Genauigkeit rechnen, was natürlicherweise einen nicht unbeträchtlichen Arbeitsverlust verursacht.

Um nun diese zwei Nachtheile zu umgehen, um einestheils die vorliegenden Tafeln von anderen Hilfsmitteln unabhängig zu machen, anderntheils in Fällen, wo die directe Berechnung von Finsternisselementen nothwendig wird, diese auf die möglichst einfache Rechnung zu reduciren, habe ich den Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse ekliptische Tafeln vorausgeschickt, welche dadurch entstanden, dass ich aus den Oppolzer'schen Syzygientafeln nur jene Grössen beibehielt, welche auch innerhalb der hier gesteckten weiteren Genauigkeitsgrenzen nicht vernachlässigt werden konnten, dagegen alles Dasjenige fortliess, was die Genauigkeit, die für die Anwendung der folgenden Tafeln erforderlich ist, überschreitet. Es war dadurch möglich, viele Grössen zusammenzuziehen, die Berechnung von anderen wesentlich einfacher zu machen, und die Mitnahme von Seculargliedern ganz zu umgehen. Eine Vergleichung der vorliegenden ekliptischen Tafeln mit Oppolzer's Syzygientafeln wird leicht erkennen lassen, dass, obwohl die vorliegenden Tafeln ganz auf die erwähnten Syzygientafeln basirt sind, sie sich doch in ihrer ganzen Anordnung und in der Zusammenfassung der verschiedenen Grössen wesentlich unterscheiden. Es soll jetzt zunächst die Construction dieser Tafeln näher erläutert werden.

Die Grössen, deren man zur Ermittelung der näheren Umstände der Finsternisse bedarf, sind folgende: T, P, L, μ, γ und u'_a.

Die Syzygientafeln geben zunächst T in Tagen der julianischen Periode und auf vier Decimalen des Tages; für die vorliegenden Tafeln sind drei Decimalen des Tages mehr als genügend, doch wird es, um μ direct aus T berechnen zu können, wünschenswerth sein, für T nicht den Werth der Syzygientafeln, sondern den noch um die Zeitgleichung verminderten und um die Reduction von der wahren Conjunction auf die Zeit der grössten Phase vermehrten Werth zu haben.

In den Syzygientafeln setzt sich T zusammen aus $T_c + T_n + T_I + T_{II} + T_{III} + T_{IV} + T_V + T_{VI} + T_{VII} + T_{VIII}$. Es sollen aber hier nur die ersten zwei der acht Argumente der Syzygientafel direct mitgenommen, die übrigen aber nur anderweitig berücksichtigt, respective aus einer Tafel mit doppeltem Eingange entlehnt werden. Die Reduction, die wegen der Zeitgleichung an T anzubringen wäre, und die mit $-Z$ bezeichnet wird, zerfällt in

— Z_c — Z_{II} — Z_L, indem die anderen Argumente keine merkbaren Beiträge geben. — Z_c und — Z_{II} kann leicht in Zeit umgesetzt mit T_c und T_{II} vereinigt werden; Z_L aber, welches von der Grösse L' abhängt, kann mit den Argumenten T und II in eine Tafel mit doppeltem Eingange gebracht werden, da das Argument II die mittlere Anomalie der Sonne, die Grösse L' aber die Länge der Sonne darstellt. Die Differenz zwischen mittlerer Anomalie und mittlerer Länge oder die Länge des Perihels ändert sich aber bekanntlich nur sehr langsam mit der Zeit, es kann also, wenn T und II bekannt ist, auch L' als bekannt angesehen werden, also auch zu bekannten T und II das von L' abhängige Glied — Z_L aufgeschlagen und mit T_{II} vereinigt werden Für die in Graden ausgedrückte Reduction der Zeit von der wahren Conjunction auf die Mitte der Phase gilt der Ausdruck $-\frac{15}{n} B \cos N_1$, wo $B = p \sin P$ gesetzt ist. Die Reduction ΔT ist also

$$\Delta T = -\frac{15}{360 n} p \sin P \cos N_1 = -\frac{1}{24 n} p \sin P \cos N_1.$$

Der Winkel N_1 unterscheidet sich immer nur um sehr kleine Grössen von dem mittleren Werthe und kann gesetzt werden, wenn Q, oder was auf dasselbe herauskommt

wenn P bei 0°, also der Mond im ☊ ist ...... $N_1 = 84°3$
„ P „ 180°, „ „ „ „ ☋ „ ...... $N_1 = 95°7$

für $\frac{1}{24n}$ kann man den Mittelwerth setzen $\log \frac{1}{24n} = 8 \cdot 8837$ und da $\cos\ 84°3 = 8 \cdot 9970$ dagegen $\cos\ 95°7 = 8_n 9970$ ist, so erhält man, wenn man auch gleich für p seinen Mittelwerth $\log p = 0 \cdot 7175$ einsetzt

wenn P bei 0° ist ...... $\Delta T = 8_n 5982 \sin P$
„ P „ 180° „ ...... $\Delta T = 8 \cdot 5982 \sin P$

also auch, wenn man unter P', einen Winkel im ersten Quadranten versteht (der übrigens nicht grösser als 20° werden kann, wenn eine Finsterniss möglich sein soll)

für $P = \quad - P'$ ...... $\Delta T = \quad 0 \cdot 0396 \sin P'$
„ $P = \quad + P'$ ...... $\Delta T = - 0 \cdot 0396 \sin P'$
„ $P = 180° - P'$ ...... $\Delta T = \quad 0 \cdot 0396 \sin P'$
„ $P = 180° + P'$ ...... $\Delta T = - 0 \cdot 0396 \sin P'$

also allgemein, wenn man P je nachdem es bei 360° oder 180° liegt, um 360° oder 180° vermindert und nur den so entstehenden Rest P' in Rechnung zieht

$$\Delta T = -0 \cdot 0396 \sin P'.$$

P' wird sich aber zusammensetzen aus $P'_c + P'_p + P_I + P_{II} + P_{III}$, wenn man die weiteren Argumente vernachlässigt. Nur P'_p kann einen etwas grösseren Werth annehmen, die übrigen Glieder bleiben immer ganz klein und man kann daher mit völlig genügender Genauigkeit setzen

$$\sin P' = \text{arc}\ P'_p + \text{arc}\ P'_c + \text{arc}\ P_I + \text{arc}\ P_{II} + \text{arc}\ P_{III}$$

und endlich wegen $\log \text{arc}\ 1° = 8 \cdot 2419$, wenn die Grössen P in Graden verstanden werden

$$\Delta T = -0 \cdot 0007\ P'_p - 0 \cdot 0007\ P'_c - 0 \cdot 0007\ P_I - 0 \cdot 0007\ P_{II} - 0 \cdot 0007\ P_{III}$$

wobei es also wieder möglich war, die einzelnen Theile mit den entsprechenden einzelnen Theilen von T zu vereinigen.

Die Argumente IV, V, VII und VIII der Syzygientafel sind von denselben Grössen abhängig wie I und II und es ist $IV = I - II$, $V = I + II$, $VII = 2I - II$ und $VIII = 2I + II$. Die Beiträge, welche diese Argumente liefern, können also in einer Tafel mit doppeltem Eingange mit den Argumenten I und II tabulirt werden; das Argument VI kann vernachlässigt werden, wogegen das Argument III sowohl für T als für P einen merkbaren Beitrag liefert und daher berücksichtigt werden muss. Dieses Argument kann aber berück-

sichtigt werden, ohne dass man es besonders in Rechnung zieht. In der Cyclentafel ist nämlich das Argument III in Folge der Anordnung der gewählten Cyclen immer sehr wenig von Null verschieden, es kann also das in der Neumondtafel stehende Argument III_n direct als das zur Finsterniss gehörige Argument III betrachtet, damit die Werthe von T_{III}, P_{III} und L_{III} aufgeschlagen und gleich mit den Werthen von T_n, P_n und L_n vereinigt werden.

Die Grössen T und P haben in den Syzygientafeln auch noch Seculärglieder, welche mit τ zu multipliciren und an die Hauptwerthe anzubringen sind; doch sind diese Seculärglieder nur bei T_{II} und P_{II} so gross, dass sie nicht übergangen werden können. Es wurde daher die Anordnung so getroffen, dass dieselben in einer Tafel mit doppeltem Eingange und den Argumenten II und T gegeben und gleich mit den direct von II abhängigen Werthen und der von II und T abhängigen Correction von $-Z_L$ vereinigt wurden. Die Seculärglieder von T_{II} und P_{II} wurden hiebei noch um den Mittelwerth der Seculärglieder von T_n und P_n vermehrt. Endlich wurden an die Werthe von T_c noch diejenigen Werthe der empirischen Correctionen, welche F. Ginzel als die wahrscheinlichsten abgeleitet hat, und welche sich von den in den Syzygientafeln angenommenen merkbar unterscheiden, angebracht. Ausserdem wurden den Werthen von T_c und T_n, welche in Tagen der julianischen Periode gegeben sind, eine Einrichtung, die sich vorzüglich bequem erwiesen hat, noch mit kleinerer Schrift die entsprechenden und nur ganz roh genäherten Zeiten in Jahresbruchtheilen nach der bei uns gebräuchlichen Zählweise der Jahre vor und nach Christi beigefügt, welche Angabe bei der Rechnung nicht mitzunehmen ist, aber als Anhaltspunkt dienen soll, welche Zeilen der Cyklen und Periodentafel man zu wählen hat, wenn man eine Sonnenfinsterniss sucht, die zu einer bestimmten, in dieser Zählweise angegebenen Zeit stattgefunden.

Die in den folgenden ekliptischen Tafeln enthaltenen Grössen sind demnach, wenn man die Werthe der Syzygientafeln in Klammern setzt, ausgedrückt durch

In der Cyklentafel:

$T_c = [T_c]$ + Empirische Correction für die Mitte — Correction für $[Z_c] - 0{\cdot}007\,[P'_c] + 0{\cdot}4870$.
$P_c = [P_c]$ + Empirische Correction für die Mitte $- 0°200$.
$L_c = [L'_c] - 0°400$.
$I_c = [I_c]$ + Empirische Correction, in Theile der Peripherie umgesetzt.
$II_c = [II_c]$ + Empirische Correction „ „ „ „ „

In der Periodentafel:

$Tp = [T_n] - 0{\cdot}0007\,[P'_n]$ + Correction für $[III_n] - 0{\cdot}0104$,
oder $[T_v] - 0{\cdot}0007\,[P'_v]$ + Correction für $[III_v] - 0{\cdot}0104$.
$Pp = [P_n]$ + Correction für $[III_n] - 0°129$,
oder $[P_v]$ + Correction für $[III_v] - 0°129$.
$Lp = [L'_n]$
oder $[L'_v] + 180°$
$Ip = [I_n]$ in Theile der Peripherie umgesetzt,
oder $[I_v]$ „ „ „ „ „
$IIp = [II_n]$ „ „ „ „ „
oder $[II_v]$ „ „ „ „ „

In Tafel I:

$T_I = [T_I] - 0{\cdot}0007\,[P_I]$ + den von den Argumenten IV—VIII abhängigen kleinen Gliedern.
$P_I = [P_I]$
$L_I = [L'_I]$

In Tafel II:

$T_{II} = [T_{II}] - 0{\cdot}0007\,[P_{II}]$ — Correct. für $[Z_{II}]$ — Correct. für $[Z_L] + \tau\,\{[\Delta T_{II}] + 0{\cdot}0083\} + 0{\cdot}0234$
$P_{II} = [P_{II}] + \tau\,\{[\Delta P_{II}] + 0°062\} + 0°329$
$L_{II} = [L'_{II}] + \tau\,[\Delta L_{II}] + 0°400$.

Aus diesen Tafeln erhält man die Elemente

$$T = T_c + T_p + T_I + T_{II}$$
$$P = P_c + P_p + P_I + P_{II}$$
$$L = L_c + L_p + L_I + L_{II}$$

in ganz symmetrischer Anordnung. Es folgen nun noch weitere Tafeln zur Bestimmung der noch fehlenden Grössen. Zunächst eine Tafel, welche mit dem Argumente: „Decimalen von T“ den Werth des zugehörigen Stundenwinkels μ und die in Stunden und Minuten ausgedrückte zugehörige Zeit finden lässt. Die Zeit ist von Greenwicher Mitternacht an gezählt; da aber an T die Correction für Zeitgleichung angebracht wurde, so ist die so gefundene Zeit noch nicht direct Weltzeit, nach welcher ja auch im Canon die Angaben gemacht sind, sondern sie muss noch um die Zeitgleichung vermehrt werden, wofür eine kleine Tafel, die von den Argumenten II und T abhängt, gegeben ist; denn wie schon früher angeführt, kann, wenn II und T annähernd gegeben ist, L gefunden werden. Diese Argumente genügen also zur Tabulirung der Zeitgleichung, die übrigens auch für den vorliegenden Zweck keine grosse Bedeutung hat. Eine weitere wichtige Grösse ist γ. In den Syzygientafeln wird γ nicht direct gegeben, sondern es muss aus der Formel $\gamma = B \sin N_1$ oder eigentlich, da $B = p \sin P$ aus der Formel $\gamma = p \sin P \sin N_1$ berechnet werden. Es lässt sich aber für N_1 sein Mittelwerth $N_1 = 84°3$ für P bei 0°, und $N_1 = 95°7$ für P bei 180° einsetzen, so dass γ nur noch von p und P abhängig bleibt. Der Ausdruck für $\log p$ enthält aber nur von I abhängige, etwas grössere periodische Glieder. Die von den übrigen Argumenten abhängigen Glieder können innerhalb der hier gesteckten Genauigkeitsgrenzen als vollständig unmerkbare Beiträge gebend, übergangen werden, und man kann daher mit den Argumenten P und I den Werth von γ in eine Tafel mit doppeltem Eingange bringen, welche Tafel nun zunächst folgt. Ebenso ist u'_a in eine Tafel gebracht mit den Argumenten I und II, da auch für diese Grösse die übrigen Argumente völlig unmerklich bleiben. Es folgt eine Tafel, um das in Tagen der julianischen Periode ausgedrückte T in unsere gewöhnliche Zeitrechnung zu verwandeln. Die Construction dieser übrigens schon mehrfach gegebenen Tafel bedarf wohl keiner näheren Erläuterung, ebenso wenig wie die darauf folgende Tafel der halben Tagebogen oder eigentlich der Stundenwinkel der Sonne für Auf- und Untergang, welche mit den Argumenten L und φ tabulirt ist, und wobei der halbe Tagebogen t nach der Formel

$$\cos t = -\operatorname{tang} \varphi \operatorname{tang} \delta$$

berechnet ist.

Man erhält auf diese Weise durch Addition von wenigen Zahlen sowohl für eine Sonnen- als für eine Mondfinsterniss die Grössen T, P, L, μ, γ und u'_a, also alle Grössen, deren man bedarf. Manchmal kann es aber wünschenswerth werden, in mindestens beiläufiger Näherung auch noch alle andern Elemente und Hilfsgrössen zu kennen deren man zur Curvenrechnung bedarf, wenn man nicht die hiefür construirten Tafeln benützt. Es finden sich daher auf p. 420 und 421 Tafeln, welche, wenn auch nur mit einem geringen Grade von Genauigkeit alle von L abhängigen Hilfsgrössen finden lassen und ausserdem mit dem Argumente I die Grössen Q, $\log p$, $\log \Delta L$, $\log q$ und $\log n$, ferner mit dem Argumente II die Werthe von $\log f$ für die von Zoll zu Zoll wachsenden Grössen der Finsterniss, und mit u'_a die den einzelnen Zollen entsprechenden Werthe von u', endlich mit dem Argumente T die Werthe von ε. Zum Schlusse ist noch eine kleine Tafel beigefügt, welche mit den Argumenten γ und u'_a die genäherte halbe Dauer der Finsterniss auf der Erde überhaupt ergibt.

Für eine Sonnenfinsterniss sind nun die näheren Umstände für jeden Ort verschieden und können mit Hilfe der so gefundenen Elemente aus den „Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände“ entnommen werden. Für Mondfinsternisse sind aber die Erscheinungen für die ganze Erde dieselben und es lassen sich mit Hilfe der gegebenen Elemente diese Grössen: Grösse der Finsterniss, Beginn der Partialität, Beginn der Totalität, Ende der Totalität, Ende der Partialität, Länge und Breite des Ortes, an dem der Mond zu diesen Zeitpunkten im Zenithe steht und endlich noch die Positionswinkel des Ein- und Austrittes leicht ermitteln. Die Grösse der Finsterniss in Zollen ist nach [p. 434] der Syzygientafeln

$$\text{Grösse in Zollen} = 1{\cdot}3421\,(1{\cdot}5682 - u'_a \mp p \sin P \sin N_1)$$

wo das obere Zeichen zu nehmen ist, wenn p sin P sin N_1 positiv ist, das untere wenn es negativ ist, es ist also nach einer einfachen Reduction

$$\text{Grösse in Zollen} = 34\cdot46 - 22\cdot0\,(u'_a \pm \gamma),$$

wo das obere Zeichen für γ positiv, das untere für γ negativ gilt. Es ist also immer der absolute Werth von γ zu u'_a zu addiren. Mit dem Argumente $u'_a \pm \gamma$ erhält man also zunächst die Grösse der Finsterniss. Die halbe Dauer der Finsterniss kann aber, wenn man sich kleine Vernachlässigungen erlaubt, wie dies in Oppolzer's „Tafeln zur Berechnung der Mondfinsternisse" auf pag. 392 ausgeführt ist, von der Grösse allein abhängig gemacht werden, man kann also auch die Zeiten des Beginnes und Endes von Partialität und Totalität mit $u'_a \pm \gamma$ tabuliren. Die Länge des Ortes, an dem der Mond zur Zeit der Finsterniss im Zenithe steht, ist gegeben durch den Ausdruck

$$\lambda_z = 180° - \mu$$

bringt man an diesen Ausdruck die in Grade verwandelte halbe Dauer der Finsterniss an, so erhält man die Länge des Ortes, an welchem der Mond zur Zeit des Beginnes oder Endes von Partialität oder Totalität im Zenithe stand. Die geographische Breite dieses Ortes ist natürlich gleich der Declination des Mondes, kann also mit genügender Näherung aus der Formel

$$\sin\varphi = \sin L \sin\varepsilon$$

ermittelt und mit dem Argumente L tabulirt werden. Der vom Nordpunkte des Mondrandes gezählte Positionswinkel für den Ein- und Austritt des Erdschattens endlich, ist nach den Syzygientafeln [p. 434] für den Eintritt $P_e = N - \chi$, für den Austritt $P_a = N + \chi$, wo $N = N_1 + 90° + h$, tang $h = -$ cos L tang ε, $\cos\chi = \dfrac{\gamma}{1\cdot5682 - u'_a}$ ist; nimmt man für N_1 den Mittelwerth 84°3 oder 95°7, und für u'_a den Mittelwerth 0·55 an, so kann M mit dem Argumente L, χ mit dem Argumente γ tabulirt werden, wodurch also alle für eine Mondfinsterniss in Betracht kommenden näheren Umstände bestimmt erscheinen.

Gebrauch der ekliptischen Tafeln.

Zunächst ist zu bemerken, dass die Zeitangabe der Finsternisse, die Grösse T in Tagen der julianischen Periode gegeben ist. Die Rechnung wird also den Zeitpunkt der Mitte der Finsterniss in Tagen der julianischen Periode und deren Bruchtheilen finden lassen und die so gefundene Zeit wird dann erst in eine der gewöhnlichen Zeitrechnungen umzusetzen sein, welche Umsetzung in das bei uns gebräuchliche Datum mit Hilfe der auf p. 416 enthaltenen Tafel geschieht. Meist hat man aber schon, bevor man die Finsterniss rechnet, eine beiläufige Kenntniss der Zeit, zu welcher sie stattgefunden, da man ja eben häufig untersuchen will, ob eine Finsterniss an einem bestimmten Tage, an dem sie als beobachtet angegeben wird, stattgefunden hat oder nicht. Um dann gleich von vornherein zu wissen, mit welchen Zeilen der Cyklen- und Periodentafeln man zu operiren hat, finden sich neben den einzelnen Zeilen dieser zwei Tafeln am Rande in kleiner Schrift und nur bis auf Hundertsteljahre genähert, die Werthe von T in Jahren nach unserer Zeitrechnung ausgedrückt. Diese kleingedruckten Zahlen sind bei der Rechnung nicht mitzunehmen, sie sollen nur darüber orientiren, welche Zeilen man zu wählen hat. Eine ebenfalls mit kleiner Schrift gedruckte „Jahresbruchtheiltafel" gestattet, von den Tagen und Monaten auf Jahresbruchtheile und umgekehrt überzugehen. Man hat hierbei die Zahlen links zu wählen, wenn die Jahreszahl positiv, also nach Christus, die Zahlen rechts dagegen, wenn sie negativ, also vor Christus ist.

Man will z. B. wissen, ob am 29. September 1875 eine Sonnenfinsterniss stattgefunden. Nachdem hier eine positive Jahreszahl ist, so hat man die Zahlen links zu nehmen und der 29. September 1875 wird ungefähr gleich sein der Jahreszahl 1875·74, da 0·74 für die Zeit vom 27. bis 30. September gilt. Sucht man nun am

Rande der Cyclentafel diese Zahl, so findet sie sich zufälligerweise direct vor, man braucht also aus der Periodentafel nichts mehr hinzuzuaddiren. Will man ebenso wissen, ob am 18. Juli 1860 eine Sonnenfinsterniss stattgefunden, so wird man, da wieder die Jahreszahl positiv ist, ebenfalls die Zahl links zu nehmen haben und wird finden, dass der 18. Juli dem Jahresbruchtheile 0·54 entspricht, das vorgelegte Datum also der Jahreszahl 1860·54; dieser Werth findet sich nun nicht am Rande der Cyklentafel, man muss also den nächst kleineren 1846·80 nehmen und zu den für diese Zeile geltenden Werthen noch diejenigen Werthe hinzufügen, welche in der mit 13·74 bezeichneten Zeile der Periodentafel stehen, da $1846·80 + 13·74 = 1860·54$ ist. Ebenso hätte man, wenn man untersuchen wollte, ob am 14. August des Jahres —309 eine Sonnenfinsterniss stattgefunden, jetzt, da die Jahreszahl negativ ist, die Zahl rechts zu nehmen; der 14. August entspricht also dem Jahresbruche 0·38, das vorgelegte Datum also der Jahreszahl —309·38. Die Jahreszahl findet sich wieder nicht am Rande der Cyklentafel, man wird also wieder zu den Werthen der nächst vorhergehenden Zeile, also zu den Werthen der mit —324·58 bezeichneten Zeile (da bei negativen Jahreszahlen die grössere die vorhergehende ist) noch die Werthe der Periodentafel, welche sich in der mit 15·20 bezeichneten Zeile finden, zu addiren haben, da $—324·58 + 15·20 = 309·38$ ist.

Findet sich in der Periodentafel kein Werth, welcher mit demjenigen der Cyklentafel addirt, dem vorgelegten Tage bis auf ein Hundertsteljahr gleichkommt, so sieht man sofort, dass an diesem Tage keine Finsterniss stattfinden kann. Stimmt aber der Werth bis auf etwa ein Hundertstel, so sieht man aus der Periodentafel, ob die Finsterniss gewiss oder nur möglich ist.

Es bezeichnet nämlich:

⊙ *p*? eine partielle Sonnenfinsterniss ist möglich, aber nicht gewiss.

⊙ *c*? *p*? eine centrale Sonnenfinsterniss ist möglich, sie kann aber auch nur partiell sein, kann auch ganz entfallen.

⊙ *c*? *p*! eine centrale Sonnenfinsterniss ist möglich, eine partielle aber gewiss.

⊙ *c*! eine centrale Sonnenfinsterniss ist gewiss.

☾ *p*? eine partielle Mondfinsterniss ist möglich, aber nicht gewiss.

☾ *t*? *p*? eine totale Mondfinsterniss ist möglich, sie kann aber auch nur partiell sein, kann auch ganz entfallen.

☾*t*? *p*! eine totale Mondfinsterniss ist möglich, eine partielle aber gewiss.

☾*t*! eine totale Mondfinsterniss ist gewiss.

Die Rechnung bringt dann die Entscheidung, welcher von den möglichen Fällen eintritt; man sieht aber gleich von vornherein, wenn die Finsterniss mit *p*? bezeichnet ist, dass sie nicht sehr gross werden kann u. s. w.

Das Verfahren zur Berechnung der Elemente einer Finsterniss ist nun folgendes:

Aus der Cyklentafel schreibt man die Zeile heraus, welche zu der dem gegebenen Datum nächst vorhergehenden Zeit gehört und darunter diejenige Zeile aus der Periodentafel, welche die nächst vorhergehende Zeit auf das gegebene Datum ergänzt. Man hat also die Werthe für

$$I_c \quad II_c \quad T_c \quad P_c \quad L_c$$

und darunter diejenigen für

$$I_p \quad II_p \quad T_p \quad P_p \quad L_p.$$

$I_c + I_p$ und $II_c + II_p$ werden nun je in eine Summe vereinigt und man setzt

$$I = I_c + I_p$$
$$II = II_c + II_p$$

wobei jedoch, wenn I oder II grösser werden würde, als 1000, 1000 fortgelassen wird.

Man hätte also für die vorhin angeführten Beispiele:

a) $I_c = 336$ $II_c = 743$ $T_c = 2406\ 161\cdot460$ $P_c = 177°0$ $L_c = 185°5$
$I_p = \ \ 0$ $II_p = \ \ 0$ $T_p = \ \ 0\cdot000$ $P_p = \ \ 0\cdot0$ $L_p = \ \ 0\cdot0$ centrale Sonnenfinsterniss sicher.
$I = 336$ $II = 743.$

b) $I_c = 663$ $II_c = 800$ $T_c = 2395\ 589\cdot509$ $P_c = 357°0$ $L_c = 205°3$
$I_p = 191$ $II_p = 744$ $T_p = 5\ 020\cdot202$ $P_p = 174\cdot0$ $L_p = 268\cdot1$ centrale Sonnenfinsterniss sicher.
$I = 854$ $II = 544.$

c) $I_c = 594$ $II_c = 510$ $T_c = 1602\ 870\cdot296$ $P_c = 357°0$ $L_c = 63°8$
$I_p = 482$ $II_p = 200$ $T_p = 5\ 551\cdot749$ $P_p = 6\cdot1$ $L_p = 72\cdot1$ centrale Sonnenfinsterniss sicher.
$I = 76$ $II = 710.$

Mit den so gewonnenen Argumenten I und II entnimmt man nun aus Tafel I die Werthe von T_I, P_I und L_I, die man unter die entsprechenden früher erhaltenen schreibt, ebenso aus Tafel II mit den Werthen von II und T_c die Werthe von T_{II}, P_{II} und L_{II}, die ebenfalls unter die früheren Werthe geschrieben werden; man hat dann für die Elemente T, P und L die Summen zu bilden und es ist

$$T = T_c + T_p + T_I + T_{II}$$
$$P = P_c + P_p + P_I + P_{II}$$
$$L = L_c + L_p + L_I + L_{II}$$

Hierbei ist zu beachten, dass die Tafeln I und II zwar Tafeln mit doppeltem Eingange sind, aber doch nur als solche mit einfachem Eingange zu betrachten sind; denn da keine grosse Genauigkeit verlangt wird, wird es wohl immer genügen, diejenige Verticalcolumne zu wählen, welche dem gegebenen Werthe von II oder T zunächst liegt, und nur in verticaler Richtung zu interpoliren.

Also für die vorigen Beispiele, wenn wir die früher gemachte Rechnung nochmals hersetzen:

a) $I_c = 336$ $II_c = 743$ $T_c = 2406\ 161\cdot460$ $P_c = 177°0$ $L_c = 185°5$
$I_p = \ \ 0$ $II_p = \ \ 0$ $T_p = 0\cdot000$ $P_p = 0\cdot0$ $L_p = 0\cdot0$
$I = 336$ $II_p = 743$
$T_I = 0\cdot053$ $P_I = 0\cdot0$ $L_I = 0\cdot1$
$T_{II} = 0\cdot032$ $P_{II} = 0\cdot3$ $L_{II} = 0\cdot4$
$T = 2406\ 161\cdot545$ $P = 177°3$ $L_{II} = 186°0$

b) $I_c = 663$ $II_c = 800$ $T_c = 2395\ 589\cdot509$ $P_c = 357°0$ $L_c = 205°3$
$I_p = 191$ $II_p = 744$ $T_p = 5\ 020\cdot202$ $P_p = 174\cdot0$ $L_p = 268\cdot1$
$I = 854$ $II = 544$
$T_I = 0\cdot738$ $P_I = 0\cdot7$ $L_I = 0\cdot7$
$T_{II} = 0\cdot149$ $P_{II} = 2\cdot0$ $L_{II} = 2\cdot0$
$T = 2400\ 610\cdot598$ $P = 173°7$ $L = 116°1$

c) $I_c = 594$ $II_c = 510$ $T_c = 1602\ 870\cdot296$ $P_c = 357°0$ $L_c = 63°8$
$I_p = 482$ $II_p = 200$ $T_p = 5\ 551\cdot749$ $P_p = 6\cdot1$ $L_p = 72\cdot1$
$I = 76$ $II = 710$
$T_I = 0\cdot259$ $P_I = 0\cdot4$ $L_I = 0\cdot2$
$T_{II} = 0\cdot023$ $P_{II} = 0\cdot3$ $L_{II} = 0\cdot4$
$T = 1608\ 422\cdot327$ $P = 3°8$ $L = 136°5$

Unter T schreibt man jetzt den nächst kleineren Werth aus der Jahrhunderttafel p. 416 und bildet die Differenz. Die Zeile der Jahrhunderttafel lässt das Jahrhundert finden. Die Differenz sucht man in der Jahrestafel und zieht wieder die nächst kleinere dort vorfindliche Zahl davon ab. Die Zeile, in der sich diese

nächst kleinere Zahl findet, bezeichnet das Jahr, die Columne den Monat, der sich ergebende Rest den Monatstag. Man hätte also für die vorigen Beispiele

a) $T = 2406\ 161$

In der Jahrhunderttafel findet sich beim Jahrhundert 1800 . . . . 2378 495

Differenz . 27 666

In der Jahrestafel findet sich in der Zeile 75, Columne September 27 637

Rest . 29

Das zugehörige Datum ist also 1875, September 29.

b) $T = 2400\ 610$

In der Jahrhunderttafel findet sich beim Jahrhundert 1800 . . . . 2378 495

Differenz . 22 115

In der Jahrestafel findet sich in der Zeile 60, Columne Juli 22 097

Rest . 18

Das zugehörige Datum ist also 1860, Juli 18.

c) $T = 1608\ 422$

In der Jahrhunderttafel findet sich beim Jahrhundert — 400 . . . . 1574 957

Differenz . 33 465

In der Jahrestafel findet sich in der Zeile 91, Columne August 33 450

Rest . 15

Das zugehörige Datum ist also — 309, August 15.

Hierbei ist zu beachten, dass in der Jahrestafel ähnlich wie bei Logarithmen die letzten drei Stellen abgetrennt sind und die ersten in der ersten Columne stehenden zu der ganzen Zeile, und auch zu den folgenden Zeilen bis ein Wechsel eintritt, gehören; findet ein Wechsel der Anfangsziffern mitten in einer Zeile statt, so ist dies durch überstrichene Zahlen angedeutet. Zu einer überstrichenen Endzahl gehören also nicht die vorhergehenden, sondern die folgenden Anfangsziffern. So hätten wir für 75 September die Endziffern 637 und weil sie nicht überstrichen sind die vorangehenden Anfangsziffern 27, also zusammen 27637; für 60 Juli aber hat man die Endziffern 097 und weil die Null überstrichen ist, die nachfolgenden Anfangsziffern 22, also zusammen 22097.

Die Tafel auf p. 416 gibt mit den Argumenten „Decimalen von T" die Zeit der Mitte der Finsterniss in wahrer bürgerlicher Greenwicher Zeit, an welche also noch die Correction für Zeitgleichung anzubringen ist, um die Zeit in Weltzeit ausgedrückt zu haben und die Grösse μ. Diese Tafel, sowie die folgenden, welche mit den Argumenten P und I den Werth von γ und mit den Argumenten I und II den Werth von u'_a ergeben, bedürfen wohl keiner näheren Erklärung, ebensowenig wie die Tafel, welche mit dem Argumente II und T die vorhin erwähnte, an die wahre Zeit anzubringende Zeitgleichungscorrection gibt.

Schreibt man jetzt die ganze Rechnung so wie sie eigentlich gemacht werden soll, übersichtlich zusammen, so sieht man leicht, dass die Rechnung wirklich in sehr kurzer Zeit durchgeführt werden kann.

Die ganze Rechnung gestaltet sich folgendermassen:

	I	II	T	P	L
a) Cyklentafel	336	743	2406 161·460	177°0	185°5
Periodentafel	0	0	0·000	0·0	0·0
	336	743			
Tafel I			0·053	0·0	0·1
Tafel II			0·032	0·3	0·4
Elemente			2406 161·545	177°3	186°0
Jahrhunderttafel			2378 495		
			27 666		

1875, September 29 $13^h\ 5^m$ $\mu = 16°$ $\gamma = +0·25$ $u'_a = 0·56$

— 10 (Zeitgleichung)

$12^h 55^m$ Weltzeit.

	I	II	T	P	L
b)	663	800	2395 589·509	357°0	205°3
	191	744	5 020·202	174·0	268·1
	854	544			
			0·738	0·7	0·7
			0·149	2·0	2·0
			2400 610·598	173°7	116°1
			2378 495		
			22 115		

1860, Juli 18 $14^h\ 21^m$ $\mu = 35°$ $\gamma = +0·55$ $u'_a = 0·53$
+6
$14^h\ 27^m$

	I	II	T	P	L
c)[1]	594	510	1602 870·296	357°0	63°8
	482	200	5 551·749	6·1	72·1
	76	710			
			0·259	0·4	0·2
			0·023	0·3	0·4
			1608 422·327	3°8	136°5
			1574 957		
			33 465		

— 309 August 15 $7^h\ 51^m$ $\mu = 298°$ $\gamma = +0·32$ $u'_a = 0·54$
+2
$7^h\ 53^m$

In dem Beispiele *b)* und *c)* sind nur diejenigen Grössen aufgeschrieben, welche thatsächlich aufgeschrieben werden müssen, diese Beispiele stellen also den completen Rechnungsmechanismus dar, der zur Berechnung der Elemente einer Finsterniss dient.

Die Tafeln auf p. 420 und 421 wird man nur benützen, wenn man aus einem speciellen Grunde genäherte Werthe der Hilfsgrössen braucht, doch wird dies sehr selten vorkommen und die Werthe der Hilfsgrössen sind hauptsächlich zu dem Zwecke angegeben, um zu zeigen, mit welchen Annahmen die Haupttafeln gerechnet sind.

Die Tafel der Stundenwinkel für Auf- und Untergang (p. 422 und 423) soll dazu dienen, um zu entscheiden, ob zu einer gegebenen Zeit an einem bestimmten Orte die Sonne oder der Mond über dem Horizont war oder nicht, ob also die Finsterniss sichtbar sein konnte.

Es ist also mit Hilfe der ekliptischen Tafeln leicht, die Elemente einer Sonnen- oder Mondfinsterniss zu berechnen. Sind die Elemente einer Sonnenfinsterniss bekannt, so müssen erst die näheren Umstände der Finsterniss für die einzelnen Orte gerechnet werden, zu welchem Zwecke die weiter unten folgenden Tafeln dienen. Für Mondfinsternisse ist aber mit Kenntniss der Elemente alles gegeben, da ja die Erscheinung für die ganze Erde die gleiche ist. Die Grösse der Finsterniss und die Correction, die man an die gefundene Zeit der Mitte anzubringen hat, um die Zeit des Anfanges oder Endes der Partialität oder Totalität zu erhalten, gibt die Tafel auf p. 424 mit dem Argumente $u'_a \pm \gamma$, wo das Zeichen demjenigen von γ entspricht, das heisst es ist immer der absolute Werth von γ zu u'_a zu addiren, um das Argument zu erhalten. Mit dem Argumente μ erhält man λ_z, mit L dagegen φ_z, das ist Länge und Breite des Ortes, an dem der Mond zur Zeit der Mitte der Finsterniss im Zenith steht. Die erste Tafel gibt auch noch mit dem Argumente $u'_a \pm \gamma$ die Correction, die an λ_z anzubringen ist, um die Länge des Ortes zu erhalten, an dem der Mond zur Zeit des Beginnes oder Endes von Partialität oder Totalität im Zenithe steht. Endlich gibt noch eine Tafel mit Argument L den Winkel M und

[1] Die Elemente dieser Finsterniss weichen etwas stärker von denen des Canon ab. Die Ursache hievon liegt darin, dass in den vorliegenden Tafeln die von Ginzel abgeleiteten empirischen Correctionen angewendet sind, während der Canon mit den früheren empirischen Correctionen gerechnet ist. Die Unterschiede werden natürlich um so grösser, je mehr man in die alte Zeit zurückgeht.

mit dem Argumente γ den Winkel χ. Es ist dann für directes Bild $M-\chi$ der vom Nordpunkte des Mondrandes gegen Ost gezählte Positionswinkel für den Eintritt, $M+\chi$ derselbe für den Austritt.

Man hätte z. B. für die Mondfinsterniss vom 25. October 1874:

I	*II*	*T*	*P*	*L*
663	800	2395 589·509	357·0	205·3
349	14	10 232·346	7·4	185·5
12	814			
		0·407	0·5	0·4
		0·049	0·5	0·6
		2405 822·311	5·4	31·8
		2378 495		
		27 327		

1874, October 25, $7^h\ 28^m$ $\mu = 292°$ $\gamma = +0·46$ $u = 0.54$, also $u'_a \pm \gamma = 1·00$
$-\ 16$
$7^h\ 12^m$

und mit diesen Grössen

		Nach dem Nautical-Almanac		Mond im Zenith λ	φ	Nach dem Nautical-A. λ	φ		Nach dem Nautical-Almanac
Anfang der Partialität	$(7^h12^m-1^h40^m)=5^h32^m$	5^h41^m	$(-112°+25°)$	$-87°$	$+12°$	$-90°$	12°	Grösse 12.5	12·6
„ „ Totalität	$(7^h12^m-\ 16^m)=6^h56^m$	$7^h\ 0^m$	$(-112+4)$	-108	$+12$	-109	12	Positionswinkel für	
Mitte der Finsterniss	$=7^h12^m$	7^h16^m		-112	$+12$	-113	13	Eintritt 154°—63°=91°	90°
Ende der Totalität	$(7^h12^m+\ 16^m)=7^h28^m$	7^h32^m	$(-112-4)$	-116	$+12$	-117	13	Austritt 154°+63°=217°	218°
„ „ Partialität	$(7^h12^m+1^h40^m)=8^h52^m$	8^h51^m	$(-112-25)$	-137	$+12$	-136	13		

Eine bestimmte Phase, zu welcher λ_z gehört, ist an einem gegebenen Orte von der Länge λ und Breite φ sichtbar, wenn die Grösse $\lambda-\lambda_z$ innerhalb der Grenzen zwischen dem Stundenwinkel des Aufganges und des Unterganges für diesen Ort fällt.

Gebrauch der Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse.

Hat man die Elemente einer Sonnenfinsterniss P, L, μ, γ und u'_a entweder dem „Canon der Sonnen- und Mondfinsternisse“ entlehnt oder mittelst der ekliptischen Tafeln berechnet, so lassen die folgenden Tafeln zwei verschiedene Aufgaben lösen. Entweder soll bestimmt werden, wie die Sonnenfinsterniss an einem durch die von Greenwich gezählte Länge λ (östlich positiv) und durch die geographische Breite φ bestimmten Orte erschien, also zu welcher Zeit die grösste Phase stattfand, wie gross die grösste Phase war, eventuell, wann die Finsterniss für diesen Ort begann oder endete und allenfalls noch die Grösse der Phase zu einer gewissen angenommenen Zeit, oder aber es soll überhaupt bestimmt werden, wie die Finsterniss auf der Erde verlief, an welchen Orten sie sichtbar war, an welchen nicht, welche Orte eine gewisse Grösse der Finsterniss als grösste Phase sahen u. s. w., das heisst es sollen verschiedene Curven auf der Erdoberfläche, welche zu gleicher Grösse der Finsterniss gehören, ermittelt werden.

Die Tafeln lassen also zwei verschiedene Aufgaben lösen, je nachdem λ und φ gegeben und die zugehörigen Umstände gesucht oder aber zu gewissen Umständen die zugehörigen λ und φ gesucht werden sollen. Zuerst soll der erste Fall betrachtet werden.

Gegeben ist P, L, μ, γ, u'_a, λ und φ.

P gibt zunächst die Entscheidung, ob sich der Mond im aufsteigenden oder im absteigenden Knoten befindet, ob man also den ersten oder den zweiten Theil der Tafeln zu benützen hat, je nachdem es in der Nähe

von 0°, also zwischen den Grenzen 340° und 20° oder in der Nähe von 180°, also zwischen 160° und 200° gelegen ist. In dem Theile der Tafeln, der somit in Betracht kommt, sucht man die Seite, welche mit dem, dem gegebenen Werthe von L zunächst liegenden, kleineren L überschrieben ist und wenn also L zwischen die Werthe L_a und L_b fällt, zunächst die Seite L_a und bestimmt aus den Tafeln mit doppeltem Eingange mit den Argumenten $\lambda + \mu$ und φ die Grösse t_a und die Grösse Γ_a; hierauf schlägt man die folgende Seite L_b auf und bestimmt ebenso t_b und Γ_b. Eine einfache Interpolation für den Überschuss von L über L_a gibt dann die zur Sonnenlänge L gehörigen Grössen t und Γ; t ist der Stundenwinkel der wahren Sonne zur Zeit der grössten Phase; wird dieser Winkel als μ in der Tafel p. 417 aufgesucht und in Zeit verwandelt, so erhält man wahre bürgerliche Ortszeit, die eventuell durch Anbringung der Zeitgleichung in mittlere bürgerliche Ortszeit, oder weiters durch Anbringung der Längendifferenz in Weltzeit verwandelt werden kann. Die Grösse Γ aber wird zum Elemente γ addirt und aus der Fusstafel entnimmt man leicht mit $\gamma + \Gamma$ und u'_a die Grösse der grössten Phase

Es soll hier möglichst vollständig dasjenige Beispiel durchgeführt werden, welches Hansen in seiner Theorie der Sonnenfinsternisse und verwandten Erscheinungen verwendet hat. Es sind für dieses Beispiel, die Sonnenfinsterniss vom 18. Juli 1860, die Elemente (siehe p. 402):

$$P = 173°7 \text{ also } P \text{ bei } 180°,\ L = 116°,\ \mu = 35°,\ \gamma = +0{\cdot}55 \text{ und } u'_a = 0{\cdot}53.$$

Es kommen also von der zweiten Abtheilung der Tafel die Seiten, welche für $L = 110°$ und $L = 120°$ gelten, also p. 524—527 in Betracht.

Nach der Rechnung Hansen's tritt die grösste Phase von 3 Zoll für den Ort $\lambda = 262°14'$ und $\varphi = 26°35'$ zur Zeit $t = 270°$, ferner die Phase von 9 Zoll für den Ort $\lambda = 0°47'$ und $\varphi = 55°36'$ zur Zeit $t = 40°$, endlich die Centralität für den Ort $\lambda = 281°31'$ und $\varphi = +58°56'$ zur Zeit $t = 300°$ ein.

Es sollen nun für diese drei Punkte Zeit und Grösse der grössten Phase gerechnet werden.

a) $\lambda = 262°$
$\mu = 35°$
$\lambda + \mu = 297°$ $\varphi = +27°$
P bei 180°, $L = 110°$ ...... $t = 271°$ ..... $\Gamma = 0{\cdot}82$
$L = 120°$ ...... $t = 270°$ ..... $\Gamma = 0{\cdot}87$
also für $L = 116°$ ...... $t = 270°$ ..... $\Gamma = 0{\cdot}85$
$\gamma = 0{\cdot}55$
$\gamma + \Gamma = 1{\cdot}40$ Die Fusstafel gibt mit diesen Werthen
$u'_a = 0{\cdot}53$ die Grösse der grössten Phase 3·0 Zoll.

Die Übereinstimmung ist also eine vollkommene.

b) $\lambda = 1°$
$\mu = 35°$
$\lambda + \mu = 36°$ $\varphi = +56°$
P bei 180° $L = 110°$ ...... $t = 42°$ ..... $\Gamma = 0{\cdot}32$
$L = 120°$ ...... $t = 40°$ ..... $\Gamma = 0{\cdot}29$
also für $L = 116°$ ...... $t = 41°$ ..... $\Gamma = 0{\cdot}30$
$\gamma + 0{\cdot}55$
$\gamma + \Gamma = 0{\cdot}85$
$u'_a = 0{\cdot}53$ Grösse nach der Fusstafel 9·0 Zoll.

c) $\lambda = 282°$

$\mu = 35°$

$\lambda + \mu = 317° \quad \varphi = +59°$

P bei 180°, $L = 110° \ldots\ldots t = 301° \ldots\ldots \Gamma = 0\cdot43$

$L = 120° \ldots\ldots t = 299 \ldots\ldots \Gamma = 0\cdot46$

also für $L = 116° \ldots\ldots t = 300° \ldots\ldots \Gamma = 0\cdot45$

$\gamma = 0\cdot55$

$\gamma + \Gamma = 1\cdot00$ Central.

Die Übereinstimmung ist also in allen Beispielen eine vollständige.

Endlich sollen noch die näheren Umstände dieser Finsterniss für Edinburg gerechnet werden; man hat für diesen Ort $\lambda = -3°$ $\varphi = +56°$, somit

$\lambda = -3°$

$\mu = 35°$

$\lambda + \mu = 32° \quad \varphi = +56°$

P bei 180°, $L = 110° \ldots\ldots t = 37° \ldots\ldots \Gamma = 0\cdot34$

$L = 120° \ldots\ldots t = 35° \ldots\ldots \Gamma = 0\cdot32$

also für $L = 116° \ldots\ldots t = 36° \ldots\ldots \Gamma = 0\cdot33$

$\Gamma = 0\cdot55$

$\gamma + \Gamma = 0\cdot88$

$u'_a = 0\cdot53$ Grösse 9·6 Zoll.

Die grösste Phase tritt also ein bei $t = 36°$ und beträgt 9·6 Zoll. Nach dem Nautical Almanac findet die grösste Phase um $2^h\,25^m1$ mittlere Edinburger Zeit statt, was also etwa einem Stundenwinkel von 35° entspricht, wenn man die Zeitgleichung berücksichtigt. Die Grösse der grössten Phase findet sich mit 0·788 in Theilen des Sonnendurchmessers angegeben, was einer Phase von 9·5 Zoll entspricht. Man wünscht aber zu wissen, wie gross die Finsterniss zur Zeit $t = 30°$ war. Zum Stundenwinkel $t = 30°$ gehört aber

für $L = 110°$ und $\varphi = +56° \ldots\ldots (\lambda + \mu)_1 = 26° \ldots\ldots \Gamma_1 = 0\cdot36$

$L = 120° \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (\lambda + \mu)_1 = 28° \ldots\ldots \Gamma_1 = 0\cdot32$

also für $L = 116° \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (\lambda + \mu)_1 = 27° \ldots\ldots \Gamma_1 = 0\cdot34$

$\lambda + \mu = 32° \qquad \gamma = 0\cdot55$

$\lambda + \mu - (\lambda + \mu)_1 = 5° \qquad \gamma + \Gamma_1 = 0\cdot89$

mit $(\lambda + \mu) - (\lambda + \mu)_1 = 5°$ und $\gamma + \Gamma_1 = 0\cdot89$ bekommt man für $1 \pm m$ den Werth 0·78 und mit diesem Werthe und $u'_a = 0\cdot53$ die Grösse der Finsterniss 7·2 Zoll.

Endlich soll noch Anfang und Ende der Finsterniss für Edinburg gerechnet werden. Für die grösste Phase $\lambda + \mu = 32°$ erhält man die Werthe von $\Delta\Gamma$

für $L = 110° \ldots\ldots \Delta\Gamma = -0\cdot05$

$L = 120° \ldots\ldots \Delta\Gamma = -0\cdot05$

für $L = 116° \ldots\ldots \Delta\Gamma = -0\cdot05$

mit $\Delta\Gamma = -0\cdot05$ und $\gamma + \Gamma = 0\cdot88$ ergeben sich als Correctionen von $\lambda + \mu$, für Anfang und Ende die Grössen $-15°$ und $+14°$, für den Anfang ist also $(\lambda + \mu)_a = 17°$, für das Ende $(\lambda + \mu)_e = 46°$,

man hat für $L = 110°$ $(\lambda + \mu)_a = 17° \ldots\ldots t_a = 18°$ $(\lambda + \mu)_e = 46° \ldots\ldots t_e = 54°$

$L = 120° \qquad t_a = 17° \qquad t_e = 52°$

für $L = 116° \qquad t_a = 17° \qquad t_e = 53°$

Der Beginn der Finsterniss wird im Nautical für $1^h\,16^m2$, also mit Rücksicht auf die Zeitgleichung für $t = 18°$ und das Ende für $3^h\,30^m1$ oder $t = 52°$ angegeben, es stimmen also auch die Zeiten des Anfanges und Endes der Finsterniss genauer, als man es erwarten sollte.

Ist kein bestimmter Ort gegeben, sondern soll nur allgemein der Verlauf der Finsterniss auf der Oberfläche der Erde berechnet werden, so wird man im Allgemeinen die Curve der Centralität, die östliche und westliche Grenzcurve, die Curve der grössten Phase im Horizont, endlich die nördliche und südliche Grenzcurve zu berechnen haben; manches Mal rechnet man auch noch die Curven für 3 Zoll, 6 Zoll, 9 Zoll u. s. w.

Die Curve der grössten Phase im Horizont wird einfach auf folgende Weise erhalten. Da Bedingung ist, dass die Sonne im Horizont sei, so muss für bestimmte Werthe von φ der Stundenwinkel t gleich sein dem Stundenwinkel des Sonnenaufganges bei diesem Werthe von L. Mit dem so ermittelten Werthe von t sucht man nun die zugehörigen $\lambda + \mu$, und indem man μ hievon abzieht, erhält man λ, hat also durch λ und φ die einzelnen Punkte der Curve bestimmt. Es ist, wie man hieraus ersieht, diese Curve von den Elementen der Finsterniss μ, γ, u'_a unabhängig, sie hängt einzig von der Sonnenlänge L ab.

Die Punkte dieser Curven finden sich unter den Tafeln für Γ für die von 10 zu 10 Grad steigenden Werthe von φ angegeben und sind daher dort zu entnehmen.

Für das vorige Hansen'sche Beispiel wird man haben

Für die grösste Phase bei Sonnenaufgang:

	für $L = 110°$	für $L = 120°$	also für $L = 116°$	
φ	$\lambda + \mu$	$\lambda + \mu$	$\lambda + \mu$	λ
+ 20°	289°	289°	289°	254°
+ 30	282	285	284	249
+ 40	274	277	276	241
+ 50	261	266	264	229
+ 60	241	248	245	210
+ 69	187	189	188	153

Für die grösste Phase bei Sonnenuntergang:

	für $L = 110°$	für $L = 120°$	also für $L = 116°$	
φ	$\lambda + \mu$	$\lambda + \mu$	$\lambda + \mu$	λ
+ 10°	59°	59°	59°	24°
0	63	64	64	29
+ 10	69	70	70	35
+ 20	76	77	77	42
+ 30	86	84	85	50
+ 40	95	94	94	59
+ 50	109	108	108	73
+ 60	132	128	130	95
+ 69	187	189	188	153

Noch eine Curve, welche nur von L abhängig ist, ist die Curve der grössten Phase zu Mittag; für diese ist für alle Breiten $t = 0$, man hat also nur für mehrere Werthe von φ das zu $t = 0$ gehörige $\lambda + \mu$ zu suchen, um Punkte dieser Curve zu erhalten. Für unser Beispiel wird man haben:

	für $L = 110°$	für $L = 120°$	also für $L = 116°$	
	$\lambda + \mu$	$\lambda + \mu$		
φ	für $t = 0$	für $t = 0$	$\lambda + \mu$	λ
+ 20°	0°	0°	0°	325°
+ 30	1	1	1	326
+ 40	2	3	3	328
+ 50	3	4	4	329
+ 60	4	5	5	330
+ 70	5	7	6	331
+ 80	5	7	6	331
+ 90	6	8	7	332
	für $t = 180$	für $t = 180$		
+ 80°	187°	188°	188°	153°
+ 70	187	189	188	153
+ 69	187	189	188	153

Für diese Finsterniss ist u'_a gleich 0·53, es muss also werden

für die grösste Phase	$\gamma+\Gamma$	also Γ
von 0 Zoll südlich	1·53	0·98
„ 3 „ „	1·40	0·85
„ 6 „ „	1·27	0·72
„ 9 „ „	1·15	0·60
„ 12 „ „	1·02	0·47
Centralität	1·00	0·45
„ 12 Zoll nördlich	0·98	0·43
„ 9 „ „	0·85	0·30
„ 6 „ „	0·73	0·18
„ 4 „ „	0·64	0·09

Man wird also zu bestimmten Werthen von $\lambda+\mu$ den Werth von φ suchen, der einem angenommenen Werthe von Γ entspricht, um Punkte der Curve zu erhalten, zu welchen dieser Werth von Γ gehört. Man könnte auch umgekehrt zu bestimmten φ Werthe von $\lambda+\mu$ suchen, die zu dem gegebenen Γ gehören, würde aber im Allgemeinen weniger Punkte erhalten.

Man wird haben:

Für 0 Zoll südlich ($\Gamma = 0·98$)

$\lambda+\mu$	für $L=110°$ φ	für $L=120°$ φ	also für $L=116°$ φ	λ
290°	+14°	+18°	+16°	255°
310	+21	+24	+23	275
330	+26	+28	+27	295
350	+26	+26	+26	315
10	+18	+15	+16	335
30	+ 3	− 2	0	355
50	− 9	−13	−11	15

Für 3 Zoll südlich ($\Gamma = 0·85$)

$\lambda+\mu$	für $L=110°$ φ	für $L=120°$ φ	also für $L=116°$ φ	λ
290°	+22°	+26°	+24°	255°
310	+30	+33	+32	275
330	+34	+36	+35	295
350	+34	+35	+35	315
10	+27	+24	+25	335
30	+12	+ 8	+10	355
50	0	− 5	− 3	15

Für 6 Zoll südlich ($\Gamma = 0·72$)

$\lambda+\mu$	für $L=110°$ φ	für $L=120°$ φ	also für $L=116°$ φ	λ
290°	+31°	+35°	+33°	255°
310	+38	+41	+40	275
330	+43	+44	+44	295
350	+42	+42	+42	315
10	+36	+34	+35	335
30	+23	+18	+20	355
50	+ 9	+ 4	+ 6	15
60	+ 4	0	+ 2	25

Für 9 Zoll südlich ($\Gamma = 0·60$)

$\lambda+\mu$	für $L=110°$ φ	für $L=120°$ φ	also für $L=116°$ φ	λ
280°	+35°	+39°	+37°	245°
310	+46	+49	+48	275
340	+50	+50	+50	305
10	+45	+42	+43	335
30	+33	+28	+30	355
50	+18	+13	+15	15
70	+ 9	+ 4	+ 6	35

Für die Centralität ($\Gamma = 0·45$)

$\lambda+\mu$	für $L=110°$ φ	für $L=120°$ φ	also für $L=116°$ φ	λ
270°	+44°	+48°	+46°	235°
300	+55	+57	+56	265
330	+59	+60	+60	295
0	+58	+57	+57	325
20	+52	+49	+50	345
40	+39	+35	+37	5
60	+26	+20	+22	25
70	+20	+16	+18	35

Für 9 Zoll nördlich ($\Gamma = 0·30$)

$\lambda+\mu$	für $L=110°$ φ	für $L=120°$ φ	also für $L=116°$ φ	λ
260°	+54°	+58°	+56°	225°
290	+66	+68	+67	255
350	+71	+71	+71	315
40	+56	+51	+53	5
60	+43	+35	+38	25
80	+30	+26	+28	45

Für 6 Zoll nördlich ($\Gamma = 0\cdot18$)

	für $L=110°$	für $L=120°$	also für $L=116°$	
$\lambda+\mu$	φ	φ	φ	λ
240°	+60°	+67°	+64°	205°
270	+75	+79	+77	235
40	+74	+72	+73	5
70	+53	+46	+49	35
90	+39	+35	+37	55

Für 4 Zoll nördlich ($\Gamma = 0\cdot09$)

	für $L=110°$	für $L=120°$	also für $L=116°$		
φ	$\lambda+\mu$	$\lambda+\mu$	$\lambda+\mu$	λ	φ
60°	210°	200°	204°	169°	60°
70	215	205	209	174	70
80	220	210	214	179	80
80	85	80	82	47	80
70	85	77	80	45	70
60	87	80	83	48	60
50	100	90	94	59	50

Endlich hat man noch die Curven für Ende und Anfang der Finsterniss bei Sonnenauf- und Untergang zu bestimmen. Für bestimmte Werthe von φ hat man schon auf p. 406 die Werthe von $\lambda+\mu$ für Sonnenauf- und Untergang zur Zeit der grössten Phase gefunden. Nach Formel 23, p. 393 oder vielmehr nach der darauf basirten Fusstafel für Anfang und Ende der Finsterniss wird man nun diejenige Correction $(\lambda+\mu)$ finden, welche den gegebenen Werthen von $\lambda+\mu$, Γ und $\Delta\Gamma$ entspricht. Wird diese Correction auf der betreffenden Breite an die Länge, bei welcher die grösste Phase im Horizont stattfindet, angebracht, so erhält man die auf diesem Parallelkreise gelegenen Punkte für Anfang und Ende der Finsterniss bei Sonnenauf- und Untergang. Für unser Beispiel findet sich:

Für Sonnenaufgang.

	für $L=110°$			für $L=120°$			also für $L=116°$			Correction		λ für grösste	also λ für Ende	Anfang
φ	$\lambda+\mu$	Γ	$\Delta\Gamma$	$\lambda+\mu$	Γ	$\Delta\Gamma$	Γ	$\Delta\Gamma$	$\gamma+\Gamma$	Ende	Anfang	Phase	bei ⊙	Aufgang
+20°	289°	0·87	+0·06	289°	0·93	+0·06	0·91	+0·06	1·46	− 9°	+ 7°	254°	245°	261°
+30	282	0·68	+0.06	285	0·76	+0·06	0·73	+0·06	1·28	−13	+12	249	236	261
+40	274	0·51	+0·05	277	0·57	+0·05	0·55	+0·05	1·10	−15	+15	241	226	256
+50	261	0·34	+0·04	266	0·40	+0·04	0·38	+0·04	0·93	−15	+14	229	214	243
+60	241	0·18	+0·03	248	0·24	+0·03	0·22	+0·03	0·77	−14	+13	210	196	223

Für Sonnenuntergang.

	für $L=110°$ also			für $L=120°$ also			also für $L=116°$			Correction		λ für grösste	also λ für Ende	Anfang
φ	$\lambda+\mu$	Γ	$\Delta\Gamma$	$\lambda+\mu$	Γ	$\Delta\Gamma$	Γ	$\Delta\Gamma$	$\gamma+\Gamma$	Ende	Anfang	Phase	bei ⊙	Untergang
−10°	59°	0·94	−7	59°	0·87	−5	0·90	−6	1·45	− 7°	+ 9°	24°	17°	33°
0	63	0·76	−5	64	0·69	−7	0·72	−6	1·27	−12	+13	29	17	42
+10	69	0·59	−6	70	0·52	−4	0·55	−5	1·10	−14	+15	35	21	50
+20	76	0·42	−5	77	0·37	−5	0·39	−5	0·94	−14	+15	42	28	57
+30	86	0·28	−4	84	0·22	−4	0·24	−4	0·79	−13	+14	50	37	64
+40	95	0·16	−2	94	0·13	−3	0·14	−2	0·69	−12	+13	59	47	72
+50	109	0·07	−2	108	0·05	−1	0·06	−1	0·61	− 9	+11	73	64	84
+60	132	0·01	−1	128	0·00	−1	0·00	−1	0·55	− 7	+ 9	95	88	104

Man hat somit alle Curven berechnet, welche Hansen bei seinem Beispiele rechnet. Die Punkte, welche so bestimmt wurden, wurden nun auf der von Hansen seinem Beispiele beigefügten Karte eingetragen und durch punktirte Linien verbunden. Man erhielt so neben den voll ausgezogenen Linien, die die Hansen'schen Curven angeben, punktirte Linien, welche die durch diese Tafeln genähert gegebenen Curven darstellen und eine Vergleichung dieser Linien lässt sofort erkennen, dass die Übereinstimmung zwischen den genäherten und den strengen Curven eine sehr gute ist.

Ekliptische Tafel.

Jahresbruchtheil gibt die genäherte Zeit und ist für positive Jahre links, für negative rechts zu nehmen.

Die kleingedruckten Zahlen am Rande der Cyklen- und Periodentafel dienen nur als Leitung, welche Zeilen zu benützen sind, und sind bei der Rechnung nicht mitzunehmen.

$I = I_c + I_p$ (wenn die Summe 1000 überschreitet, ist 1000 fortzulassen.)

$II = II_c + II_p$ „ „ „ 1000 „ „ 1000 „

Mit I und II erhält man T_I, P_I und L_I. Mit II und T erhält man T_{II}, P_{II} und L_{II}. Dann ist:

$$T = T_c + T_p + T_I + T_{II}.$$
$$P = P_c + P_p + P_I + P_{II}.$$
$$L = L_c + L_p + L_I + L_{II}.$$

Die Jahrhundert- und Jahrestafel gibt die Verwandlung von T in Jahre und Monate in julianischer oder gregorianischer Zeitrechnung.

Die Decimalen von T geben die wahre Zeit der grossten Phase in Stunden und Minuten und die Grösse μ. Hierbei ist die Zeit von der Greenwicher Mitternacht an gerechnet.

Mit P und I erhält man die Grösse γ.

„ I „ II „ „ „ „ u'_a.

„ II „ T „ „ „ an die wahre Zeit anzubringende Zeitgleichung.

Die Tafeln auf pag. 36 und 37 sind nur ausnahmsweise zu benützen und geben genäherte Werthe für die Hilfsgrössen, deren man zur directen Rechnung der Curven bedarf.

Aus der Tafel pag. 38 und 39 erhält man mit γ und L den Stundenwinkel für Aufgang und Untergang.

Die Tafel auf pag. 40 gibt die näheren Umstände der Mondfinsternisse.

Es bezeichnet in der Periodentafel:

⊙ *p*? eine partielle Sonnenfinsterniss ist möglich aber nicht gewiss.

⊙ *c*? *p*? eine centrale Sonnenfinsterniss ist möglich, sie kann aber auch nur partiell sein, kann auch ganz entfallen.

⊙ *c*? *p*! eine centrale Sonnenfinsterniss ist möglich, eine partielle aber gewiss.

⊙ *c*! eine centrale Sonnenfinsterniss ist gewiss.

☾ *p*? eine partielle Mondfinsterniss ist möglich aber nicht gewiss.

☾ *t*? *p*? eine totale Mondfinsterniss ist möglich, sie kann aber auch nur partiell sein, kann auch ganz entfallen.

☾ *t*? *p*! eine totale Mondfinsterniss ist möglich, eine partielle aber gewiss.

☾ *t*! eine totale Mondfinsterniss ist gewiss.

Jahresbruchtheil.

Positive Jahreszahl				Negative Jahreszahl
[illegible]				
0·86	November	10—12	November	0·14
0·87		13—16		0·13
0·88		17—20		0·12
0·89		21—23		0·11
0·90		24—27		0·10
0·91		28— 1		0·09
0·92		2— 4		0·08
0·93		5— 8		0·07
0·94	December	9—12	December	0·06
0·95		13—15		0·05
0·96		16—19		0·04
0·97		20—23		0·03
0·98		24—26		0·02
0·99		27—30		0·01
		31		0·00

Cyklentafel.

	I_c	II_c	T_c	P_c	L_c
				°	°
−4727·97	073	238	1 839·031	357·7	252·8
−4699·02	345	181	12 410·990	177·8	233·0
[illegible]	337	211	18 999·317	177·4	243·8
[illegible]	0	154	29 508·270	357·5	224·0
[illegible]	682	98	40 140·235	177·0	204·2
[illegible]	355	42	50 712·194	357·7	184·5
[illegible]	347	71	57 297·521	357·3	195·3
[illegible]	18	15	67 869·480	177·4	175·5
[illegible]	691	958	78 441·439	357·5	155·7
[illegible]	363	902	89 013·398	177·0	135·9
[illegible]	36	846	99 585·357	357·7	116·1
[illegible]	27	875	106 170·683	357·3	126·9
[illegible]	700	819	116 742·642	177·4	107·1
[illegible]	372	762	127 314·601	357·5	87·3
[illegible]	45	706	137 886·560	177·0	67·5
[illegible]	717	650	148 458·519	357·7	47·8
[illegible]	709	679	155 043·845	357·3	58·6
[illegible]	381	623	165 615·804	177·4	38·8
[illegible]	54	566	176 187·763	357·5	19·0
[illegible]	726	510	186 759·721	177·0	359·2
[illegible]	399	454	197 331·680	357·7	339·4
[illegible]	390	483	203 917·006	357·3	350·2
[illegible]	63	427	214 488·965	177·4	330·4
[illegible]	735	370	225 060·923	357·5	310·6
[illegible]	408	314	235 632·882	177·0	290·8
[illegible]	80	258	246 204·841	357·7	271·1
[illegible]	72	287	252 790·167	357·2	281·9
[illegible]	744	231	263 362·125	177·3	262·1
[illegible]	417	174	273 934·083	357·4	242·3
[illegible]	90	118	284 506·042	177·6	222·5
[illegible]	762	62	295 078·000	357·7	202·7
[illegible]	754	91	301 663·326	357·2	213·5
[illegible]	426	35	312 235·284	177·3	193·7
[illegible]	99	978	322 807·243	357·4	173·9
[illegible]	772	922	333 379·201	177·5	154·1
[illegible]	444	866	343 951·159	357·6	134·4
[illegible]	436	895	350 536·485	357·2	145·2
[illegible]	108	839	361 108·443	177·3	125·4
[illegible]	781	782	371 680·401	357·4	105·6
[illegible]	454	726	382 252·359	177·5	85·8
[illegible]	126	670	392 824·317	357·6	66·0
[illegible]	118	699	399 409·643	357·1	76·8
[illegible]	791	643	409 981·601	177·3	57·0
[illegible]	463	586	420 553·559	357·4	37·2
[illegible]	136	530	431 125·517	177·4	17·5
[illegible]	808	474	441 697·474	357·5	357·7
[illegible]	481	418	452 269·432	177·6	337·9
[illegible]	473	447	458 854·758	177·2	348·7
[illegible]	145	390	469 426·715	357·3	328·9
[illegible]	818	334	479 998·673	177·4	309·1
[illegible]	491	278	490 570·631	357·5	289·3
[illegible]	163	221	501 142·589	177·6	269·5
[illegible]	155	250	507 727·914	177·2	280·3
[illegible]	828	194	518 299·872	357·3	260·5
[illegible]	500	138	528 871·829	177·4	240·8
[illegible]	173	82	539 443·787	357·4	221·0
[illegible]	846	25	550 015·745	177·5	201·2
[illegible]	837	54	556 601·069	177·1	212·0
[illegible]	510	998	567 173·027	357·2	192·2
[illegible]	183	942	577 744·984	177·3	172·4
[illegible]	855	886	588 316·941	357·4	152·6
−3073·33	528	829	598 888·899	177·5	132·8
−3044·39	201	773	609 460·856	357·6	113·0
−3026·36	192	802	616 046·181	357·1	123·9
−2997·41	865	746	626 618·138	177·2	104·1

Cyklentafel.

	I_c	II_c	T_c	P_c	L_c
				°	°
[illegible]	538	690	637 190·095	357·3	84·3
[illegible]	211	633	647 762·053	177·4	64·5
[illegible]	883	577	658 334·010	357·5	44·7
[illegible]	875	606	664 919·335	357·1	55·5
[illegible]	548	550	675 491·292	177·2	35·7
[illegible]	220	494	686 063·249	357·3	15·9
[illegible]	893	437	696 635·206	177·3	356·1
[illegible]	566	381	707 207·163	357·4	336·3
[illegible]	239	325	717 779·120	177·5	316·6
[illegible]	230	354	724 364·445	177·1	327·4
[illegible]	903	297	734 936·401	357·2	307·6
[illegible]	576	241	745 508·358	177·3	287·8
[illegible]	249	185	756 080·315	357·4	268·0
[illegible]	921	129	766 652·271	177·4	248·2
[illegible]	594	72	777 224·228	357·5	228·4
[illegible]	586	101	783 809·552	357·1	239·2
[illegible]	259	45	794 381·509	177·2	219·5
[illegible]	931	989	804 953·466	357·3	199·7
[illegible]	604	933	815 525·423	177·4	179·9
[illegible]	277	876	826 097·379	357·4	160·1
[illegible]	950	820	836 669·336	177·5	140·3
[illegible]	941	849	843 254·660	177·1	151·1
[illegible]	614	793	853 826·617	357·2	131·3
[illegible]	287	736	864 398·573	177·3	111·5
[illegible]	960	680	874 970·529	357·3	91·7
[illegible]	633	624	885 542·486	177·4	72·0
[illegible]	624	653	892 127·810	177·0	82·8
[illegible]	297	597	902 699·766	357·1	63·0
[illegible]	970	540	913 271·723	177·2	43·2
[illegible]	643	484	923 843·680	357·2	23·4
[illegible]	316	428	934 415·635	177·3	3·6
[illegible]	989	372	944 987·591	357·4	343·8
[illegible]	980	401	951 572·915	357·0	354·6
[illegible]	653	344	962 144·871	177·0	334·8
[illegible]	326	288	972 716·827	357·1	315·1
[illegible]	999	232	983 288·783	177·2	295·3
[illegible]	672	175	993 860·739	357·3	275·5
[illegible]	345	119	1004 432·695	177·4	255·7
[illegible]	18	63	1015 004·651	357·5	235·9
[illegible]	9	92	1021 589·975	357·0	246·7
[illegible]	682	36	1032 161·931	177·1	226·9
[illegible]	355	979	1042 733·886	357·2	207·1
[illegible]	28	923	1053 305·842	177·3	187·4
[illegible]	701	867	1063 877·798	357·3	167·6
[illegible]	374	810	1074 449·753	177·4	147·8
[illegible]	365	840	1081 035·077	177·0	158·6
[illegible]	38	783	1091 607·033	357·0	138·8
[illegible]	711	727	1102 178·988	177·1	119·0
[illegible]	384	671	1112 750·944	357·2	99·2
[illegible]	57	614	1123 322·899	177·3	79·4
[illegible]	730	558	1133 894·854	357·4	59·7
[illegible]	722	587	1140 480·178	356·9	70·5
[illegible]	395	531	1151 052·134	177·0	50·7
[illegible]	68	475	1161 624·089	357·1	30·9
[illegible]	741	418	1172 196·044	177·1	11·1
[illegible]	414	362	1182 767·999	357·2	351·3
[illegible]	87	306	1193 339·954	177·3	331·5
[illegible]	760	249	1203 911·910	357·4	311·8
[illegible]	751	278	1210 497·233	356·9	322·5
[illegible]	424	222	1221 069·188	177·0	302·8
[illegible]	97	166	1231 641·143	357·1	283·0
[illegible]	770	110	1242 213·098	177·1	263·2
[illegible]	443	53	1252 785·053	357·2	243·4
[illegible]	116	997	1263 357·008	177·3	223·6
[illegible]	789	941	1273 928·963	357·4	203·8

Cyklentafel

	I_c	II_c	T_c	P_c	L_c
				°	°
[illegible]	781	970	1280 514·287	356·9	214·6
[illegible]	454	913	1291 086·241	177·0	194·8
[illegible]	127	857	1301 658·196	357·0	175·1
[illegible]	800	801	1312 230·150	177·1	155·3
[illegible]	473	744	1322 802·105	357·2	135·5
[illegible]	146	688	1333 374·060	177·3	115·7
[illegible]	819	632	1343 946·015	357·4	95·9
[illegible]	811	661	1350 531·338	356·9	106·7
[illegible]	484	605	1361 103·293	177·0	86·9
[illegible]	157	548	1371 675·247	357·1	67·1
[illegible]	830	492	1382 247·201	177·1	47·4
[illegible]	503	436	1392 819·156	357·2	27·6
[illegible]	176	379	1403 391·110	177·3	7·8
[illegible]	849	323	1413 963·064	357·3	348·0
[illegible]	841	352	1420 548·388	356·9	358·8
[illegible]	514	296	1431 120·342	177·0	339·0
[illegible]	187	240	1441 692·296	357·0	319·2
[illegible]	860	183	1452 264·250	177·1	299·4
[illegible]	533	127	1462 836·204	357·2	279·6
[illegible]	206	70	1473 408·158	177·2	259·9
[illegible]	879	14	1483 980·112	357·3	240·1
[illegible]	871	44	1490 565·436	356·8	250·9
[illegible]	544	987	1501 137·390	176·9	231·1
[illegible]	217	931	1511 709·343	357·0	211·3
[illegible]	891	875	1522 281·297	177·0	191·5
[illegible]	564	818	1532 853·251	357·1	171·7
[illegible]	237	762	1543 425·205	177·2	152·0
[illegible]	910	706	1553 997·159	357·2	132·2
[illegible]	902	735	1560 582·482	356·8	143·0
[illegible]	575	678	1571 154·436	176·9	123·2
[illegible]	248	622	1581 726·389	356·9	103·4
[illegible]	921	566	1592 298·343	177·0	83·6
[illegible]	594	510	1602 870·296	357·0	63·8
[illegible]	267	453	1613 442·250	177·1	44·0
[illegible]	940	397	1624 014·203	357·2	24·3
[illegible]	614	341	1634 586·157	177·2	4·5
[illegible]	606	370	1641 171·480	176·8	15·3
[illegible]	279	313	1651 743·433	356·8	355·5
[illegible]	952	257	1662 315·387	176·9	335·7
[illegible]	625	201	1672 887·340	357·0	315·9
[illegible]	298	144	1683 459·293	177·0	296·1
[illegible]	971	88	1694 031·246	357·1	276·3
[illegible]	645	32	1704 603·199	177·2	256·6
[illegible]	318	975	1715 175·152	357·2	236·8
[illegible]	880	519	1721 583·291	172·7	73·0
[illegible]	310	5	1721 760·475	356·8	247·6
[illegible]	983	948	1732 332·428	176·8	227·8
[illegible]	656	892	1742 904·381	356·9	208·0
[illegible]	329	836	1753 476·334	176·9	188·2
[illegible]	3	779	1764 048·287	357·0	168·4
[illegible]	676	723	1774 620·240	177·1	148·6
175·59	349	667	1785 192·193	357·1	128·9
[illegible]	22	610	1795 764·145	177·2	109·1
[illegible]	695	554	1806 336·099	357·2	89·3
[illegible]	687	583	1812 921·421	356·8	100·1
[illegible]	360	527	1823 493·373	176·8	80·3
309·40	34	471	1834 065·326	356·9	60·5
[illegible]	707	414	1844 637·278	176·9	40·7
[illegible]	380	358	1855 209·231	357·0	20·9
[illegible]	54	302	1865 781·184	177·1	1·2
[illegible]	727	245	1876 353·136	357·1	341·4
454·12	400	189	1886 925·089	177·2	321·6
472·15	392	218	1893 510·411	176·7	332·4
[illegible]	65	162	1904 082·363	356·8	312·6
[illegible]	739	105	1914 654·316	176·8	292·8
[illegible]	412	49	1925 226·268	356·9	273·0

Cyklentafel.

	I_c	II_c	T_c	P_c	L_c
				°	°
587·92	85	993	1935 798·220	176·9	253·2
616·87	758	936	1946 370·172	357·0	233·5
645·81	432	880	1956 942·124	177·0	213·7
674·7[illegible]	105	824	1967 514·077	357·1	193·9
703·7[illegible]	778	767	1978 086·029	177·1	174·1
732·[illegible]5	452	711	1988 657·981	357·2	154·3
75[illegible]	444	740	1995 243·303	356·7	165·1
779·[illegible]2	117	684	2005 815·255	176·8	145·3
[illegible]8·57	790	628	2016 387·207	356·8	125·6
837·51	464	571	2026 959·158	176·9	105·8
[illegible]·45	137	515	2037 531·110	356·9	86·0
895·40	810	459	2048 103·062	177·0	66·2
924·[illegible]4	484	402	2058 675·014	357·0	46·4
953·29	157	346	2069 246·965	177·1	26·6
982·23	830	290	2079 818·917	357·1	6·8
[illegible]	822	319	2086 404·239	356·7	17·6
1029·21	496	262	2096 976·191	176·7	357·9
1058·15	169	206	2107 548·142	356·8	338·1
1087·10	842	150	2118 120·094	176·8	318·3
111[illegible]·4	516	93	2128 692·045	356·9	298·5
1144·[illegible]	189	37	2139 263·997	176·9	278·7
1173·43	862	981	2149 835·948	357·0	258·9
1[illegible]7	535	924	2160 407·899	177·0	239·1
1231·[illegible]2	209	868	2170 979·851	357·0	219·4
12[illegible]·7[illegible]	883	812	2181 551·802	177·1	199·6
1[illegible]·71	556	755	2192 123·753	357·1	179·8
1[illegible]7·74	548	785	2198 709·075	356·7	190·6
133[illegible]	222	728	2209 281·026	176·7	170·8
1365·[illegible]2	895	672	2219 852·977	356·8	151·0
1394·57	568	616	2230 424·928	176·8	131·2
1423·51	242	559	2240 996·879	356·8	111·4
1452·46	915	503	2251 568·830	176·9	91·7
1481·40	589	447	2262 140·781	356·9	71·9
151[illegible]·35	262	390	2272 712·732	177·0	52·1
15[illegible]·29	936	334	2283 284·682	357·0	32·3
15[illegible]·24	609	278	2293 856·633	177·1	12·5
1597·21	283	221	2304 428·584	357·1	352·7
1[illegible]5·24	275	250	2311 013·905	356·6	3·5
1[illegible]44·1[illegible]	948	194	2321 585·856	176·7	343·8
1[illegible]7[illegible]	622	138	2332 157·806	356·7	324·0
17[illegible]7	295	81	2342 729·757	176·8	304·2
17[illegible]	969	25	2353 301·708	356·8	284·4
17[illegible]	642	969	2363 873·658	176·8	264·6
17[illegible]·91	315	912	2374 445·609	356·9	244·8
1817·[illegible]	989	856	2385 017·559	176·9	225·0
184[illegible]	663	800	2395 589·509	357·0	205·3
1875·74	336	743	2406 161·460	177·0	185·5
1904·[illegible]	10	687	2416 733·410	357·0	165·7
1933·63	683	630	2427 305·360	177·1	145·9
1951·[illegible]	675	660	2433 890·681	176·6	156·7
1980·61	349	604	2444 462·631	356·6	136·9
2009·55	22	547	2455 034·581	176·7	117·1
2038·50	696	491	2465 606·532	356·7	97·3
2067·44	369	434	2476 178·482	176·7	77·6
2096·39	43	378	2486 750·431	356·8	57·8
2125·33	716	322	2497 322·381	176·8	38·0
2154·27	390	265	2507 894·331	356·9	18·2
2183·22	64	209	2518 466·281	176·9	358·4
2212·17	737	153	2529 038·231	356·9	338·6
2241·11	411	96	2539 610·181	177·0	318·9
2270·06	84	40	2550 182·130	357·0	299·1
2299·00	758	984	2560 754·080	177·0	279·3
2327·95	431	927	2571 326·030	357·1	259·5
2345·97	424	957	2577 911·350	356·6	270·3
2374·92	97	900	2588 483·300	176·6	250·5

Periodentafel.

		I_p	II_p	T_p	P_p	L_p
					°	°
0·00	☉ e!	0	0	0·000	0·0	0·0
0·04	☾ p?	536	40	14·760	195·4	194·6
0·44	☾ p?	894	445	162·422	348·6	340·1
0·49	☉ e!	430	485	177·182	184·0	174·6
0·93	☾ t? p?	325	930	339·604	172·7	154·7
0·97	☉ e? p!	861	970	354·365	8·1	349·3
1·37	☉ p?	219	374	502·026	161·3	134·8
1·41	☾ t? p!	755	415	516·786	356·7	329·4
1·4[illegible]	☉ e? p!	291	455	531·545	192·1	163·9
1·[illegible]	☉ p?	649	859	679·208	345·4	309·5
1·9[illegible]	☾ t!	185	900	693·969	180·8	144·0
1·94	☉ p?	721	940	708·729	16·2	338·6
2·34	☉ e? p!	80	345	856·390	169·4	124·1
2·39	☾ t? p!	616	385	871·151	4·8	318·6
2·4[illegible]	☉ p?	151	425	885·911	200·2	153·2
2·8[illegible]	☉ e!	510	830	1 033·573	353·4	298·7
2·87	☾ t? p?	46	870	1 048·333	188·8	133·3
3·31	☉ e!	940	315	1 210·755	177·5	113·4
3·[illegible]	☾ p?	476	355	1 225·515	12·9	307·9
3·7[illegible]	☾ p?	835	759	1 373·177	166·1	93·5
3·[illegible]	☉ e!	371	800	1 387·937	1·5	288·0
4·24	☾ p?	265	245	1 550·359	356·2	268·1
4·2[illegible]	☉ e!	801	285	1 565·120	185·6	102·7
4·7[illegible]	☾ t? p!	695	730	1 727·541	174·2	82·7
4·77	☉ e? p!	231	770	1 742·302	9·6	277·3
5·17	☉ p?	590	174	1 889·963	162·8	62·8
5·21	☾ t? p!	126	215	1 904·723	358·2	257·4
5·[illegible]	☉ e? p!	661	255	1 919·484	193·6	91·9
5·[illegible]	☉ e? p!	20	659	2 067·145	346·9	237·5
5·70	☾ t? p!	556	700	2 081·906	182·2	72·0
5·74	☉ p?	92	740	2 096·666	17·7	266·6
6·14	☉ e? p!	450	144	2 244·326	170·9	52·1
6·1[illegible]	☾ t? p!	986	185	2 259·088	6·3	246·7
6·[illegible]3	☉ e!	881	630	2 421·507	355·6	226·8
6·[illegible]7	☾ p?	416	670	2 436·270	190·4	61·3
7·11	☉ e!	311	115	2 598·691	179·0	41·4
7·1[illegible]	☾ p?	847	155	2 613·452	14·4	235·9
7·5[illegible]	☾ p?	205	559	2 761·114	167·6	21·5
7·[illegible]	☉ e!	741	600	2 775·874	3·0	216·0
[illegible]·[illegible]4	☾ t? p?	635	44	2 938·296	351·7	196·1
[illegible]	☉ e!	171	85	2 953·057	187·0	30·7
[illegible]·4[illegible]	☉ p?	530	489	3 100·717	340·3	176·2
[illegible]	☾ t? p!	66	529	3 115·478	175·7	10·8
[illegible]·[illegible]7	☉ e? p!	602	570	3 130·239	11·1	205·3
[illegible]·[illegible]7	☉ p?	960	974	3 277·900	164·4	350·8
[illegible]	☾ t!	496	15	3 292·661	359·8	185·4
[illegible]	☉ p?	32	55	3 307·421	195·2	20·0
[illegible]·[illegible]4	☉ e? p!	390	459	3 455·083	348·4	165·5
[illegible]	☾ t? p!	926	500	3 469·843	183·8	0·0
[illegible]·54	☉ p?	462	540	3 484·603	19·2	194·6
[illegible]·94	☉ e!	821	944	3 632·265	172·4	340·1
[illegible]	☾ t? p?	357	985	3 647·025	7·8	174·7
1[illegible]·4[illegible]	☉ e!	251	429	3 809·447	356·5	154·8
1[illegible]·47	☾ p?	787	470	3 824·207	191·9	349·3
1[illegible]·[illegible]7	☾ p?	145	874	3 971·869	345·1	134·9
1[illegible]	☉ e!	681	914	3 986·629	180·5	329·4
11·[illegible]	☾ p?	576	359	4 149·051	169·2	309·5
11·4[illegible]	☉ e!	112	400	4 163·811	4·6	144·1
11·[illegible]4	☾ t? p!	6	844	4 326·233	353·2	124·1
11·[illegible]	☉ e? p?	542	885	4 340·994	188·6	318·7
12·[illegible]	☉ p?	900	289	4 488·655	341·8	104·2
12·3[illegible]	☾ t? p!	436	329	4 503·416	177·2	298·8
12·37	☉ e? p!	972	370	4 518·176	12·6	133·3
12·77	☉ e? p?	331	774	4 665·838	165·9	278·9
12·[illegible]1	☾ t!	867	814	4 680·598	1·3	113·4
12·8[illegible]	☉ p?	402	855	4 695·358	196·7	308·0
13·2[illegible]	☉ e? p!	761	259	4 843·020	349·9	93·5
13·3[illegible]	☾ t? p!	297	300	4 857·780	185·3	288·1
13·34	☉ p?	833	340	4 872·540	20·7	122·0
13·74	☉ e!	191	744	5 020·202	174·0	268·1
13·78	☾ p?	727	785	5 034·962	9·4	102·7
14·23	☉ e!	622	229	5 197·384	358·0	82·8
14·27	☾ p?	157	270	5 212·144	193·4	277·3

Periodentafel.

		I_p	II_p	T_p	P_p	L_p
					°	°
14·[illegible]7	☾ p?	516	674	5 359·800	346·6	62·9
14·71	☉ e!	52	714	5 374·566	182·0	257·4
1[illegible]·1[illegible]	☾ p?	946	159	5 536·988	176·7	237·5
1[illegible]	☉ e!	482	199	5 551·749	6·1	72·1
1[illegible]	☉ p?	841	604	5 699·410	159·3	217·6
1[illegible]·[illegible]4	☾ t? p!	377	644	5 714·170	354·7	52·2
1[illegible]	☉ e? p!	912	685	5 728·931	190·1	246·7
1[illegible]	☉ p?	271	89	5 876·593	343·4	32·2
1[illegible]·13	☾ t!	807	129	5 891·353	178·8	226·8
1[illegible]·17	☉ e? p?	343	170	5 906·113	14·2	61·3
1[illegible]·[illegible]7	☉ e? p!	701	574	6 053·775	167·4	206·9
1[illegible]·[illegible]1	☾ t? p!	237	614	6 068·535	2·8	41·4
1[illegible]	☉ p?	773	655	6 083·295	198·2	236·0
17·0[illegible]	☉ e? p!	132	59	6 230·957	351·4	21·5
17·1[illegible]	☾ t? p!	667	99	6 245·717	186·8	216·1
17·54	☉ e!	502	544	6 408·139	175·5	196·2
17·5[illegible]	☾ p?	98	584	6 422·899	10·9	30·7
1[illegible]·[illegible]3	☉ e!	992	29	6 585·321	359·5	10·8
1[illegible]·[illegible]7	☾ p?	528	70	6 600·081	194·9	205·4
1[illegible]·47	☾ p?	887	474	6 747·743	348·2	350·9
1[illegible]·51	☉ e!	422	514	6 762·503	183·6	185·4
1[illegible]	☾ t? p?	317	959	6 924·925	172·2	165·5
1[illegible]	☉ e? p!	853	999	6 939·686	7·6	0·1
1[illegible]·4[illegible]	☉ p?	211	404	7 087·348	160·8	145·6
1[illegible]·44	☾ t? p!	747	444	7 102·108	356·2	340·2
1[illegible]·[illegible]4	☉ e? p!	283	484	7 116·868	191·6	174·7
1[illegible]	☉ p?	642	889	7 264·530	344·9	320·3
1[illegible]	☾ t!	177	929	7 279·290	180·3	154·8
1[illegible]·97	☉ p?	713	969	7 294·050	15·7	349·4
[illegible]	☉ e? p!	72	374	7 441·712	168·9	134·9
[illegible]·41	☾ t? p!	608	414	7 456·472	4·3	329·5
[illegible]·4[illegible]	☉ p?	144	455	7 471·232	199·7	164·0
[illegible]	☉ e!	502	859	7 618·894	353·0	309·5
[illegible]	☾ t? p?	38	899	7 633·654	188·4	144·1
[illegible]1·34	☉ e!	932	344	7 796·076	177·0	124·2
21·[illegible]	☾ p?	468	384	7 810·836	12·4	318·7
21·7[illegible]	☾ p?	827	789	7 958·498	165·6	164·3
[illegible]1·[illegible]	☉ e!	363	829	7 973·258	1·0	298·8
[illegible]	☾ p?	257	274	8 135·680	349·7	278·9
[illegible]	☉ e!	793	314	8 150·441	185·1	113·5
[illegible]·[illegible]7	☾ t? p!	687	759	8 312·863	173·7	93·5
[illegible]	☉ e? p!	223	799	8 327·623	9·1	288·1
[illegible]	☉ p?	582	203	8 475·285	162·4	73·0
[illegible]	☾ t? p!	118	244	8 490·045	357·8	268·2
[illegible]	☉ e? p!	654	284	8 504·805	193·2	102·7
[illegible]	☉ e? p!	12	689	8 652·467	346·4	248·3
[illegible]·[illegible]7	☾ t? p!	548	729	8 667·227	181·8	82·8
[illegible]·77	☉ p?	84	769	8 681·987	17·2	277·4
24·17	☉ e? p!	442	174	8 829·649	170·4	62·9
24·21	☾ t? p!	978	214	8 844·409	5·8	257·5
[illegible]·4[illegible]	☉ e!	873	659	9 006·831	354·5	237·6
[illegible]·7[illegible]	☾ p?	408	699	9 021·591	189·9	72·1
[illegible]·14	☉ e!	303	144	9 184·013	178·5	52·2
[illegible]·1[illegible]	☾ p?	839	184	9 198·774	13·9	246·8
[illegible]	☾ p?	197	588	9 346·435	167·2	32·3
[illegible]·5[illegible]	☉ e!	733	629	9 361·196	2·6	226·8
[illegible]·[illegible]7	☾ t? p?	628	74	9 523·617	351·2	206·9
[illegible]·11	☉ e!	163	114	9 538·378	186·6	41·5
[illegible]·52	☉ p?	522	518	9 686·040	339·8	187·0
[illegible]·5[illegible]	☾ t? p!	58	559	9 700·800	175·2	21·9
[illegible]	☉ e? p!	594	599	9 715·560	10·6	216·1
27·[illegible]	☉ p?	952	3	9 863·222	163·9	1·7
27·[illegible]4	☾ t!	488	44	9 877·982	359·3	196·2
27·[illegible]	☉ p?	24	84	9 892·742	194·7	30·8
[illegible]7·4[illegible]	☉ e? p!	383	488	10 040·404	347·9	176·3
27·53	☾ t? p!	918	529	10 055·164	183·3	10·8
27·57	☉ p?	454	569	10 069·924	18·7	205·4
27·97	☉ e? p!	813	973	10 217·586	172·0	350·9
[illegible]	☾ t? p?	349	14	10 232·346	7·4	185·5
[illegible]	☉ e!	243	459	10 394·768	356·0	165·6
28·50	☾ p?	779	499	10 409·529	191·4	0·1
28·9[illegible]	☾ p?	138	903	10 557·190	344·6	145·7

Tafel I.

I \ II	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	P_I	L_I
	T_I																						
0	0·425	0·421	0·418	0·415	0·414	0·413	0·414	0·415	0·418	0·421	0·425	0·428	0·432	0·434	0·436	0·436	0·436	0·434	0·432	0·428	0·425	0·5	0·4
10	0·401	0·397	0·394	0·391	0·390	0·389	0·390	0·391	0·394	0·397	0·401	0·404	0·408	0·410	0·412	0·412	0·412	0·410	0·408	0·404	0·401	0·5	0·4
20	0·378	0·374	0·371	0·369	0·367	0·366	0·367	0.368	0·371	0·374	0·377	0·381	0·384	0·387	0·389	0·389	0·389	0·387	0·385	0·382	0·378	0·5	0·4
30	0·354	0·350	0·347	0·345	0·343	0·342	0·343	0·344	0·347	0·350	0·353	0·357	0·360	0·363	0·365	0·365	0·365	0·363	0·361	0·358	0·354	0·4	0·3
40	0·332	0·328	0·325	0·322	0·320	0·319	0·320	0·321	0·323	0·326	0·330	0·333	0·337	0·339	0·341	0·342	0·342	0·340	0·338	0·335	0·332	0·4	0·3
50	0·309	0·305	0·302	0·299	0·297	0·296	0·297	0·298	0·300	0·303	0·307	0·310	0·314	0·316	0·318	0·319	0·319	0·317	0·315	0·312	0·309	0·4	0·3
60	0·286	0·282	0·279	0·276	0·274	0·273	0·274	0·275	0·277	0·280	0·284	0·287	0·291	0·293	0·295	0·296	0·296	0·294	0·292	0·289	0·286	0·4	0·3
70	0·264	0·261	0·258	0·255	0·253	0·252	0·252	0·253	0·255	0·258	0·261	0·265	0·268	0·270	0·272	0·273	0·273	0·272	0·270	0·267	0·264	0·4	0·2
80	0·242	0·239	0·236	0·233	0·231	0·230	0·230	0·232	0·233	0·236	0·239	0·243	0·245	0·248	0·250	0·251	0·251	0·250	0·248	0·245	0·242	0·4	0·2
90	0·221	0·218	0·215	0·213	0·211	0·210	0·210	0·211	0·212	0·215	0·218	0·221	0·223	0·227	0·228	0·229	0·229	0·229	0·227	0·224	0·221	0·3	0·2
100	0·200	0·197	0·196	0·194	0·190	0·189	0·189	0·190	0·191	0·194	0·197	0·200	0·202	0·206	0·207	0·208	0·208	0·208	0·206	0·203	0·200	0·3	0·2
110	0·181	0·178	0·177	0·175	0·171	0·170	0·170	0·171	0·172	0·175	0·178	0·181	0·183	0·186	0·188	0·189	0·189	0·189	0·187	0·184	0·181	0·3	0·2
120	0·163	0·160	0·157	0·155	0·153	0·152	0·152	0·152	0·154	0·156	0·159	0·162	0·165	0·167	0·169	0·170	0·170	0·170	0·168	0·165	0·163	0·3	0·1
130	0·145	0·142	0·139	0·137	0·135	0·135	0·134	0·135	0·136	0·138	0·141	0·144	0·146	0·148	0·150	0·151	0·152	0·151	0·150	0·147	0·145	0·3	0·1
140	0·128	0·125	0·123	0.121	0·119	0·118	0·118	0·118	0·119	0·121	0·123	0·126	0·128	0·130	0·132	0·133	0·134	0.133	0·132	0·130	0·128	0·3	0·1
150	0·111	0·108	0·106	0·104	0·102	0·101	0·101	0·101	0·102	0·104	0·106	0·109	0·111	0·113	0·115	0·116	0·117	0·116	0·115	0·113	0·111	0·2	0·1
160	0·096	0·093	0·091	0·089	0·087	0·086	0·086	0·086	0·087	0·089	0·091	0·094	0·096	0·098	0·100	0·101	0·102	0·101	0·100	0·098	0·096	0·2	0·1
170	0·082	0·080	0·078	0·076	0·074	0·073	0·073	0·073	0·074	0·076	0·077	0·079	0·081	0·083	0·085	0·086	0·087	0·086	0·085	0·084	0·082	0·2	0·1
180	0·070	0·068	0·066	0·064	0·062	0·061	0·061	0·061	0·062	0·064	0·065	0·067	0·069	0·071	0·072	0·074	0·074	0·074	0·072	0·071	0·070	0·2	0·1
190	0·058	0·057	0·055	0·053	0·051	0·050	0·050	0·050	0·051	0·052	0·053	0·055	0·056	0·058	0·060	0·061	0·061	0·061	0·060	0·059	0·058	0·2	0·0
200	0·048	0·047	0·045	0·043	0·042	0·041	0·041	0·041	0·041	0·042	0·043	0·045	0·046	0·048	0·049	0·050	0·051	0·051	0·050	0·049	0·048	0·1	0·0
210	0·039	0·038	0·036	0·034	0·033	0·032	0·032	0·032	0·032	0·033	0·034	0·036	0·037	0·039	0·040	0·041	0·041	0·041	0·041	0·040	0·039	0·1	0·0
220	0·032	0·031	0·030	0·028	0·027	0·026	0·026	0·026	0·026	0·027	0·027	0·028	0·030	0·031	0·032	0·033	0·033	0·033	0·033	0·033	0·032	0·1	0·0
230	0·026	0·025	0·024	0·023	0·022	0·021	0·020	0·020	0·020	0·021	0·021	0·022	0·024	0·025	0·026	0·027	0·027	0·027	0·027	0·027	0·026	0·1	0·0
240	0·021	0·021	0·020	0·019	0·018	0·017	0·016	0·016	0·016	0·016	0·016	0·017	0·018	0·019	0·020	0·021	0·021	0·021	0·021	0·021	0·021	0·1	0·0
250	0·019	0·019	0·018	0·017	0·017	0·016	0·015	0·014	0·014	0·014	0·014	0·015	0·015	0·016	0·017	0·018	0·018	0·018	0·019	0·019	0·019	0·1	0·0
260	0·017	0·017	0·016	0·016	0·015	0·015	0·014	0·013	0·013	0·013	0·013	0·013	0·013	0·014	0·014	0·015	0·015	0·016	0·017	0·017	0·017	0·0	0·0
270	0·018	0·018	0·018	0·018	0·017	0·017	0·016	0·015	0·015	0·014	0·014	0·013	0·013	0·014	0·014	0·015	0·015	0·016	0·017	0·017	0·018	0·0	0·0
280	0·020	0·020	0·020	0·020	0·019	0·019	0·018	0·017	0·017	0·016	0·016	0·015	0·015	0·016	0·016	0·017	0·017	0·018	0·019	0·019	0·020	0·0	0·0
290	0·024	0·024	0·024	0·025	0·024	0·024	0·023	0·022	0·021	0·020	0·020	0·019	0·019	0·019	0·019	0·020	0·020	0.021	0·022	0·023	0·024	0·0	0·0
300	0·029	0·030	0·030	0·031	0·030	0·030	0·029	0·028	0·027	0·026	0·025	0·024	0·023	0·023	0·023	0·024	0·024	0·025	0·026	0·028	0·029	0·0	0·0
310	0·036	0·037	0·037	0·038	0·038	0·038	0·037	0·036	0·034	0·033	0·032	0·031	0·030	0·029	0·029	0·030	0·030	0·031	0·033	0·035	0·036	0·0	0·0
320	0·044	0·046	0·047	0·048	0·048	0·048	0·047	0·046	0·044	0·043	0·041	0·039	0·038	0·037	0·037	0·038	0·038	0·039	0·041	0·043	0·044	0·0	0·0
330	0·054	0·056	0·057	0·058	0·058	0·058	0·057	0·056	0·054	0·053	0·051	0·049	0·048	0·047	0·047	0·047	0·048	0·049	0·051	0·053	0·054	0·0	0·0
340	0·066	0·068	0·070	0·071	0·071	0·071	0·070	0·069	0·067	0·065	0·063	0·061	0·059	0·058	0·057	0·057	0·058	0·060	0·062	0·064	0·066	0·0	0·1
350	0·080	0.082	0·084	0·085	0·086	0·086	0·085	0·084	0·082	0·079	0·077	0·075	0·073	0·072	0·071	0·071	0·072	0·074	0·076	0·078	0·080	0·0	0·1
360	0·095	0·097	0·099	0·101	0·102	0·102	0·101	0·099	0·097	0·094	0·092	0·090	0·088	0·087	0·086	0·086	0·087	0·088	0·091	0·093	0·095	0·0	0·1
370	0·112	0·115	0·117	0·119	0·120	0·120	0·119	0·117	0·115	0·112	0·110	0·107	0·105	0·103	0·102	0·102	0·103	0·104	0·107	0·109	0·112	0·0	0·1
380	0·130	0·133	0·135	0·137	0·138	0·138	0·137	0·135	0·133	0·130	0·128	0·125	0·123	0·121	0·120	0·120	0·121	0·122	0·125	0·127	0.130	0·1	0·1
390	0·149	0·152	0·154	0·157	0·158	0·158	0·157	0·155	0·153	0·150	0·147	0·144	0·141	0·139	0·138	0·138	0·139	0·140	0·143	0·145	0·149	0·1	0·1
400	0·170	0·173	0·175	0·178	0·180	0·180	0·178	0·177	0·174	0·171	0·168	0·165	0·162	0·160	0·158	0·158	0·159	0·161	0·163	0·166	0·170	0·1	0·2
410	0·192	0·195	0·197	0·200	0·202	0·202	0·200	0·199	0·196	0·193	0.190	0·187	0·184	0·182	0·180	0·180	0·181	0·183	0·185	0·188	0·192	0·1	0·2
420	0·214	0·218	0·221	0·224	0·225	0·225	0·224	0·223	0·220	0·217	0·213	0·210	0·206	0·204	0·202	0·202	0·203	0·205	0·207	0·211	0·214	0·2	0·2
430	0·238	0·242	0·245	0·248	0·249	0·249	0·248	0·247	0·244	0·241	0·237	0·234	0·230	0·228	0·226	0·226	0·227	0·229	0·231	0·235	0·238	0·2	0·2
440	0·263	0·267	0·271	0·273	0·275	0·275	0·274	0·273	0·271	0·267	0·263	0·258	0·255	0·252	0·250	0·250	0·251	0·253	0·255	0·259	0·263	0·2	0·2
450	0·289	0·293	0·297	0·299	0·301	0·302	0·301	0·299	0·297	0·293	0·289	0·284	0·281	0·278	0·276	0·275	0·276	0·278	0·281	0·284	0·289	0·3	0·3
460	0·315	0·319	0·323	0·325	0·327	0·328	0·327	0·325	0·323	0·319	0·315	0·310	0·307	0·304	0·302	0·301	0·302	0·304	0·307	0·310	0·315	0·3	0·3
470	0·342	0·346	0·350	0·352	0·354	0·355	6·354	0·352	0·349	0·345	0·342	0·337	0·334	0·331	0·329	0·329	0·329	0·331	0·334	0·338	0·342	0·4	0·3
480	0·369	0·373	0·377	0·379	0·381	0·382	0·381	0·379	0·376	0·372	0·369	0·364	0·361	0·358	0·356	0·356	0·356	0·358	0·361	0·365	0·369	0·4	0·4
490	0·397	0·401	0·405	0·407	0·409	0·410	0·409	0·407	0·405	0·401	0·397	0·392	0·389	0·386	0·384	0·383	0·384	0·386	0·389	0·392	0·397	0·4	0·4
500	0·425	0·429	0·433	0·435	0·437	0·438	0·437	0·435	0·433	0·429	0·425	0·420	0·417	0·414	0·412	0·411	0.412	0·414	0·417	0·420	0·425	0·5	0·4

Tafel I.

I \ II	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	P_I	L_I
	T_I																						
500	0·425	0·429	0·433	0·435	0·437	0·438	0·437	0·435	0·433	0·429	0·425	0·420	0·417	0·414	0·412	0·411	0·412	0·414	0·417	0·420	0·425	0·5	0·4
510	0·453	0·456	0·460	0·463	0·465	0·466	0·465	0·463	0·461	0·457	0·453	0·448	0·445	0·442	0·440	0·439	0·440	0·442	0·445	0·448	0·453	0·5	0·4
520	0·480	0·483	0·487	0·490	0·492	0·493	0·492	0·490	0·488	0·484	0·480	0·476	0·472	0·469	0·467	0·467	0·467	0·469	0·472	0·475	0·480	0·6	0·5
530	0·507	0·510	0·514	0·517	0·519	0·520	0·519	0·517	0·515	0·511	0·507	0·503	0·499	0·496	0·494	0·494	0·494	0·496	0·499	0·502	0·507	0·6	0·5
540	0·533	0·537	0·541	0·544	0·546	0·546	0·546	0·544	0·541	0·538	0·534	0·530	0·527	0·524	0·522	0·521	0·522	0·523	0·526	0·529	0·533	0·6	0·5
550	0·560	0·564	0·568	0·571	0·573	0·573	0·573	0·571	0·568	0·565	0·561	0·557	0·554	0·551	0·549	0·548	0·549	0·550	0·553	0·556	0·560	0·7	0·5
560	0·586	0·590	0·594	0·597	0·599	0·599	0·599	0·597	0·594	0·591	0·587	0·583	0·580	0·577	0·575	0·574	0·575	0·576	0·579	0·582	0·586	0·7	0·6
570	0·611	0·615	0·619	0·622	0·624	0·624	0·624	0·622	0·619	0·616	0·612	0·608	0·605	0·602	0·600	0·599	0·600	0·601	0·604	0·607	0·611	0·7	0·6
580	0·635	0·639	0·642	0·645	0·647	0·647	0·647	0·646	0·643	0·640	0·636	0·633	0·629	0·627	0·625	0·624	0·624	0·626	0·628	0·631	0·635	0·8	0·6
590	0·658	0·661	0·664	0·667	0·669	0·669	0·669	0·668	0·665	0·663	0·660	0·656	0·653	0·651	0·649	0·648	0·648	0·650	0·652	0·654	0·658	0·8	0·6
600	0·680	0·683	0·686	0·689	0·690	0·691	0·691	0·690	0·687	0·685	0·682	0·678	0·675	0·673	0·671	0·670	0·670	0·672	0·674	0·676	0·680	0·8	0·7
610	0·700	0·703	0·706	0·708	0·710	0·711	0·711	0·710	0·707	0·705	0·702	0·698	0·696	0·694	0·692	0·691	0·691	0·692	0·694	0·697	0·700	0·9	0·7
620	0·720	0·722	0·725	0·727	0·729	0·730	0·730	0·729	0·727	0·725	0·722	0·719	0·717	0·714	0·713	0·712	0·712	0·713	0·715	0·717	0·720	0·9	0·7
630	0·738	0·740	0·743	0·745	0·747	0·748	0·748	0·747	0·745	0·743	0·740	0·737	0·735	0·732	0·731	0·730	0·730	0·731	0·733	0·735	0·738	0·9	0·7
640	0·754	0·756	0·759	0·761	0·763	0·764	0·764	0·763	0·761	0·759	0·757	0·755	0·753	0·750	0·749	0·748	0·748	0·749	0·750	0·752	0·754	0·9	0·7
650	0·769	0·771	0·774	0·776	0·777	0·778	0·778	0·777	0·776	0·774	0·772	0·770	0·768	0·766	0·764	0·763	0·763	0·764	0·765	0·767	0·769	0·9	0·7
660	0·782	0·784	0·786	0·788	0·789	0·790	0·790	0·790	0·789	0·787	0·785	0·783	0·781	0·779	0·778	0·777	0·777	0·777	0·778	0·780	0·782	0·9	0·8
670	0·794	0·796	0·797	0·799	0·800	0·801	0·801	0·801	0·800	0·799	0·797	0·796	0·794	0·792	0·791	0·790	0·790	0·790	0·791	0·792	0·794	0·9	0·8
680	0·805	0·807	0·808	0·810	0·811	0·812	0·812	0·812	0·811	0·810	0·808	0·807	0·805	0·803	0·802	0·801	0·801	0·801	0·802	0·803	0·805	1·0	0·8
690	0·813	0·814	0·816	0·817	0·818	0·819	0·819	0·820	0·819	0·818	0·816	0·815	0·814	0·812	0·811	0·810	0·810	0·810	0·811	0·812	0·813	1·0	0·8
700	0·821	0·822	0·823	0·824	0·825	0·826	0·826	0·827	0·826	0·826	0·824	0·823	0·822	0·821	0·820	0·819	0·819	0·819	0·819	0·820	0·821	0·9	0·8
710	0·826	0·827	0·828	0·828	0·829	0·830	0·830	0·831	0·831	0·831	0·829	0·828	0·828	0·827	0·826	0·825	0·825	0·825	0·824	0·825	0·826	0·9	0·8
720	0·830	0·830	0·831	0·831	0·832	0·833	0·833	0·834	0·834	0·834	0·834	0·833	0·833	0·832	0·831	0·830	0·830	0·830	0·829	0·829	0·830	0·9	0·8
730	0·832	0·832	0·833	0·833	0·834	0·835	0·835	0·836	0·836	0·836	0·836	0·835	0·835	0·834	0·833	0·833	0·832	0·832	0·831	0·831	0·832	0·9	0·8
740	0·831	0·831	0·831	0·832	0·833	0·834	0·834	0·835	0·835	0·836	0·836	0·836	0·836	0·835	0·834	0·834	0·833	0·833	0·832	0·832	0·831	0·9	0·8
750	0·830	0·830	0·830	0·831	0·831	0·832	0·833	0·833	0·834	0·835	0·835	0·835	0·835	0·835	0·834	0·834	0·833	0·832	0·831	0·831	0·830	0·9	0·8
760	0·827	0·827	0·827	0·827	0·827	0·828	0·829	0·830	0·831	0·832	0·832	0·832	0·832	0·832	0·832	0·832	0·831	0·830	0·829	0·828	0·827	0·9	0·8
770	0·823	0·823	0·822	0·822	0·822	0·823	0·824	0·825	0·826	0·827	0·828	0·829	0·829	0·829	0·829	0·829	0·828	0·827	0·826	0·824	0·823	0·9	0·8
780	0·817	0·817	0·816	0·816	0·816	0·817	0·818	0·819	0·820	0·821	0·822	0·823	0·823	0·823	0·823	0·823	0·822	0·821	0·820	0·818	0·817	0·9	0·8
790	0·810	0·809	0·808	0·808	0·808	0·809	0·810	0·811	0·812	0·814	0·815	0·816	0·817	0·817	0·817	0·817	0·816	0·815	0·813	0·812	0·810	0·8	0·8
800	0·801	0·800	0·799	0·799	0·799	0·799	0·800	0·801	0·803	0·805	0·806	0·807	0·808	0·809	0·809	0·808	0·807	0·806	0·804	0·803	0·801	0·8	0·8
810	0·791	0·790	0·789	0·788	0·788	0·788	0·789	0·791	0·793	0·795	0·796	0·797	0·798	0·799	0·799	0·799	0·798	0·796	0·794	0·793	0·791	0·8	0·8
820	0·779	0·778	0·776	0·775	0·775	0·775	0·776	0·778	0·780	0·782	0·784	0·786	0·787	0·788	0·788	0·788	0·787	0·785	0·783	0·781	0·779	0·8	0·8
830	0·766	0·765	0·763	0·762	0·762	0·762	0·763	0·765	0·767	0·769	0·771	0·773	0·774	0·775	0·775	0·775	0·774	0·772	0·770	0·768	0·766	0·8	0·7
840	0·752	0·750	0·748	0·747	0·747	0·747	0·748	0·750	0·752	0·754	0·757	0·759	0·761	0·762	0·762	0·762	0·761	0·759	0·757	0·755	0·752	0·7	0·7
850	0·737	0·735	0·733	0·732	0·732	0·732	0·733	0·735	0·737	0·739	0·742	0·744	0·746	0·747	0·748	0·747	0·746	0·744	0·742	0·740	0·737	0·7	0·7
860	0·721	0·719	0·717	0·716	0·716	0·716	0·717	0·719	0·721	0·723	0·726	0·728	0·730	0·731	0·732	0·732	0·730	0·729	0·727	0·724	0·721	0·7	0·7
870	0·705	0·702	0·700	0·698	0·698	0·698	0·699	0·701	0·703	0·705	0·709	0·711	0·714	0·715	0·716	0·716	0·714	0·713	0·711	0·708	0·705	0·7	0·7
880	0·687	0·684	0·682	0·680	0·680	0·680	0·681	0·683	0·685	0·687	0·691	0·693	0·696	0·697	0·698	0·698	0·697	0·695	0·693	0·690	0·687	0·7	0·7
890	0·668	0·665	0·662	0·661	0·660	0·660	0·661	0·663	0·665	0·668	0·671	0·674	0·677	0·678	0·679	0·679	0·678	0·677	0·674	0·671	0·668	0·6	0·6
900	0·648	0·645	0·642	0·641	0·640	0·640	0·641	0·643	0·645	0·648	0·651	0·654	0·657	0·658	0·659	0·659	0·658	0·657	0·654	0·651	0·648	0·6	0·6
910	0·628	0·625	0·622	0·621	0·620	0·620	0·621	0·623	0·625	0·628	0·631	0·634	0·637	0·638	0·639	0·639	0·638	0·637	0·634	0·631	0·628	0·6	0·6
920	0·607	0·604	0·601	0·599	0·598	0·598	0·599	0·601	0·604	0·607	0·610	0·613	0·616	0·618	0·619	0·619	0·618	0·617	0·614	0·611	0·607	0·6	0·6
930	0·585	0·582	0·579	0·577	0·576	0·576	0·577	0·579	0·582	0·585	0·588	0·591	0·594	0·596	0·597	0·597	0·596	0·595	0·592	0·589	0·585	0·6	0·6
940	0·563	0·560	0·557	0·555	0·554	0·553	0·554	0·556	0·559	0·562	0·566	0·569	0·572	0·574	0·575	0·575	0·574	0·573	0·570	0·567	0·563	0·6	0·5
950	0·541	0·537	0·534	0·532	0·531	0·530	0·531	0·533	0·536	0·539	0·543	0·546	0·549	0·551	0·553	0·553	0·552	0·550	0·548	0·544	0·541	0·5	0·5
960	0·518	0·514	0·511	0·509	0·508	0·507	0·508	0·510	0·513	0·516	0·520	0·523	0·526	0·528	0·530	0·530	0·529	0·527	0·525	0·521	0·518	0·5	0·5
970	0·495	0·492	0·489	0·486	0·485	0·484	0·485	0·487	0·489	0·492	0·496	0·500	0·503	0·505	0·507	0·507	0·507	0·505	0·502	0·498	0·495	0·5	0·5
980	0·471	0·469	0·466	0·462	0·461	0·460	0·461	0·463	0·465	0·468	0·472	0·476	0·479	0·481	0·483	0·483	0·483	0·481	0·478	0·475	0·471	0·5	0·5
990	0·449	0·445	0·442	0·439	0·438	0·437	0·438	0·439	0·442	0·445	0·449	0·452	0·456	0·458	0·460	0·460	0·460	0·458	0·455	0·452	0·448	0·5	0·4
1000	0·425	0·421	0·418	0·415	0·414	0·413	0·414	0·415	0·418	0·421	0·425	0·428	0·432	0·434	0·436	0·436	0·436	0·434	0·432	0·428	0·425	0·5	0·4

Tafel II.

T \ II	0 000	200 000	400 000	600 000	800 000	1000 000	1200 000	1400 000	1600 000	1800 000	2000 000	2200 000	2400 000	2600 000	0 000		1000 000		2000 000		3000 000	
	T_{II}														P_{II}	L_{II}	P_{II}	L_{II}	P_{II}	L_{II}	P_{II}	L_{II}
0	0·201	0·203	0·204	0·206	0·207	0·208	0·208	0·207	0·206	0·204	0·202	0·199	0·197	0·194	2·6	2·5	2·6	2·5	2·6	2·5	2·6	2·5
10	0·213	0·215	0·216	0·218	0·218	0·219	0·219	0·217	0·216	0·214	0·211	0·208	0·206	0·203	2·8	2·7	2·8	2·6	2·8	2·6	2·8	2·6
20	0·227	0·229	0·230	0·231	0·231	0·231	0·231	0·229	0·227	0·225	0·222	0·219	0·216	0·214	3·0	2·8	3·0	2·8	2·9	2·8	2·9	2·8
30	0·241	0·242	0·243	0·244	0·244	0·243	0·242	0·240	0·238	0·335	0·232	0·229	0·226	0·224	3·2	3·0	3·1	2·9	3·1	2·9	3·0	2·9
40	0·254	0·255	0·255	0·256	0·256	0·255	0·253	0·251	0·248	0·245	0·242	0·239	0·236	0·233	3·3	3·1	3·3	3·1	3·2	3·0	3·2	3·0
50	0·267	0·268	0·268	0·268	0·268	0·266	0·264	0·262	0·259	0·255	0·252	0·249	0·246	0·244	3·5	3·3	3·4	3·2	3·4	3·2	3·3	3·1
60	0·280	0·280	0·280	0·280	0·279	0·277	0·275	0·272	0·269	0·265	0·261	0·258	0·255	0·253	3·7	3·4	3·6	3·3	3·5	3·3	3·4	3·3
70	0·291	0·291	0·291	0·290	0·289	0·287	0·284	0·281	0·277	0·273	0·269	0·266	0·364	0·262	3·8	3·6	3·7	3·6	3·6	3·4	3·5	3·4
80	0·303	0·303	0·302	0·301	0·300	0·297	0·294	0·291	0·287	0·283	0·279	0·276	0·274	0·272	4·0	3·7	3·9	3·6	3·8	3·6	3·7	3·5
90	0·314	0·314	0·313	0·311	0·309	0·306	0·303	0·299	0·295	0·291	0·288	0·285	0·282	0·281	4·1	3·8	4·0	3·8	3·9	3·7	3·8	3·6
100	0·326	0·325	0·324	0·321	0·319	0·316	0·312	0·308	0·304	0·300	0·297	0·294	0·291	0·290	4·2	4·0	4·1	3·9	4·0	3·8	3·9	3·7
110	0·336	0·334	0·333	0·330	0·327	0·324	0·320	0·315	0·311	0·308	0·304	0·301	0·299	0·298	4·4	4·1	4·3	4·0	4·1	3·9	4·0	3·8
120	0·346	0·344	0·342	0·339	0·336	0·332	0·328	0·323	0·319	0·316	0·312	0·309	0·307	0·306	4·5	4·2	4·4	4·1	4·2	4·0	4·1	3·9
130	0·355	0·353	0·351	0·347	0·344	0·340	0·336	0·331	0·327	0·323	0·320	0·317	0·315	0·315	4·6	4·3	4·5	4·2	4·3	4·1	4·2	4·0
140	0·364	0·361	0·358	0·355	0·351	0·347	0·343	0·138	0·334	0·330	0·327	0·325	0·323	0·322	4·7	4·4	4·6	4·3	4·5	4·2	4·3	4·1
150	0·371	0·368	0·365	0·361	0·357	0·352	0·348	0·343	0·339	0·336	0·333	0·331	0·329	0·328	4·8	4·5	4·7	4·5	4·5	4·3	4·4	4·1
160	0·378	0·375	0·372	0·367	0·363	0·358	0·354	0·349	0·345	0·342	0·339	0·337	0·336	0·335	4·9	4·6	4·8	4·5	4·6	4·3	4·5	4·2
170	0·383	0·380	0·377	0·372	0·367	0·362	0·358	0·353	0·350	0·348	0·344	0·342	0·341	0·340	5·0	4·7	4·8	4·5	4·7	4·4	4·5	4·3
180	0·389	0·385	0·382	0·377	0·372	0·367	0·363	0·358	0·355	0·352	0·350	0·348	0·347	0·346	5·1	4·7	4·9	4·6	4·8	4·5	4·6	4·3
190	0·393	0·389	0·385	0·380	0·375	0·370	0·366	0·361	0·359	0·356	0·354	0·352	0·351	0·351	5·1	4·8	5·0	4·7	4·8	4·5	4·6	4·4
200	0·397	0·393	0·388	0·382	0·378	0·373	0·369	0·365	0·362	0·360	0·358	0·356	0·355	0·355	5·2	4·8	5·0	4·7	4·9	4·6	4·7	4·4
210	0·400	0·395	0·391	0·385	0·381	0·376	0·372	0·368	0·365	0·363	0·361	0·360	0·359	0·358	5·2	4·9	5·1	4·7	4·9	4·6	4·7	4·5
220	0·402	0·397	0·393	0·387	0·383	0·378	0·374	0·370	0·367	0·366	0·364	0·363	0·362	0·361	5·3	4·9	5·1	4·8	4·9	4·6	4·8	4·5
230	0·402	0·397	0·393	0·387	0·383	0·378	0·374	0·371	0·368	0·367	0·365	0·365	0·364	0·363	5·3	4·9	5·1	4·8	4·9	4·6	4·8	4·5
240	0·402	0·397	0·393	0·387	0·383	0·378	0·375	0·372	0·370	0·369	0·367	0·367	0·365	0·365	5·3	4·9	5·1	4·8	5·0	4·6	4·8	4·5
250	0·402	0·397	0·392	0·387	0·382	0·378	0·375	0·372	0·370	0·369	0·368	0·367	0·366	0·366	5·3	4·9	5·1	4·8	5·0	4·6	4·8	4·5
260	0·400	0·396	0·390	0·385	0·381	0·377	0·374	0·371	0·370	0·369	0·368	0·367	0·366	0·365	5·3	4·9	5·1	4·8	4·9	4·6	4·8	4·5
270	0·398	0·393	0·388	0·383	0·379	0·376	0·373	0·370	0·369	0·368	0·367	0·367	0·366	0·364	5·3	4·9	5·1	4·8	4·9	4·6	4·8	4·5
280	0·395	0·390	0·386	0·381	0·377	0·374	0·371	0·369	0·368	0·367	0·366	0·366	0·365	0·363	5·2	4·9	5·1	4·7	4·9	4·6	4·7	4·5
290	0·391	0·386	0·382	0·378	0·374	0·371	0·369	0·368	0·366	0·366	0·365	0·364	0·363	0·362	5·2	4·8	5·1	4·7	4·9	4·6	4·7	4·4
300	0·386	0·381	0·377	0·373	0·370	0·368	0·366	0·365	0·363	0·363	0·362	0·361	0·360	0·359	5·1	4·8	5·0	4·7	4·8	4·5	4·7	4·4
310	0·381	0·377	0·373	0·369	0·366	0·364	0·363	0·361	0·360	0·360	0·359	0·358	0·357	0·356	5·1	4·7	4·9	4·6	4·8	4·5	4·6	4·4
320	0·375	0·371	0·367	0·364	0·361	0·359	0·358	0·357	0·356	0·356	0·355	0·354	0·353	0·351	5·0	4·7	4·9	4·5	4·7	4·4	4·6	4·3
330	0·369	0·364	0·361	0·358	0·356	0·354	0·353	0·352	0·352	0·351	0·350	0·349	0·348	0·346	4·9	4·6	4·8	4·5	4·7	4·4	4·5	4·2
340	0·362	0·358	0·355	0·356	0·351	0·349	0·348	0·347	0·347	0·346	0·345	0·344	0·343	0·341	4·8	4·5	4·7	4·4	4·6	4·3	4·4	4·2
350	0·355	0·351	0·348	0·346	0·345	0·343	0·343	0·342	0·342	0·341	0·340	0·339	0·337	0·335	4·8	4·4	4·6	4·3	4·5	4·2	4·3	4·1
360	0·347	0·344	0·342	0·340	0·339	0·337	0·337	0·337	0·336	0·336	0·335	0·334	0·332	0·329	4·7	4·3	4·5	4·2	4·4	4·1	4·3	4·0
370	0·338	0·335	0·334	0·332	0·331	0·331	0·330	0·330	0·329	0·329	0·328	0·327	0·325	0·322	4·6	4·2	4·4	4·1	4·3	4·0	4·2	3·9
380	0·329	0·326	0·325	0·323	0·323	0·322	0·322	0·322	0·322	0·322	0·320	0·319	0·317	0·314	4·4	4·1	4·3	4·0	4·2	3·9	4·1	3·8
390	0·319	0·317	0·316	0·315	0·315	0·314	0·314	0·314	0·314	0·314	0·312	0·311	0·309	0·305	4·3	4·0	4·2	3·9	4·1	3·8	4·0	3·8
400	0·310	0·308	0·307	0·307	0·307	0·307	0·307	0·307	0·307	0·306	0·305	0·303	0·300	0·297	4·2	3·9	4·1	3·8	4·0	3·7	3·9	3·7
410	0·300	0·299	0·298	0·298	0·298	0·298	0·299	0·299	0·299	0·298	0·296	0·294	0·291	0·288	4·0	3·8	3·9	3·7	3·9	3·6	3·8	3·6
420	0·290	0·289	0·289	0·289	0·289	0·289	0·290	0·290	0·290	0·289	0·287	0·285	0·282	0·279	3·9	3·6	3·8	3·6	3·7	3·5	3·6	3·4
430	0·278	0·278	0·278	0·278	0·279	0·279	0·280	0·280	0·279	0·278	0·276	0·274	0·271	0·268	3·7	3·5	3·7	3·5	3·6	3·4	3·5	3·3
440	0·268	0·268	0·268	0·269	0·270	0·270	0·271	0·271	0·270	0·269	0·267	0·265	0·262	0·259	3·6	3·4	3·5	3·3	3·5	3·3	3·4	3·2
450	0·256	0·257	0·257	0·258	0·259	0·260	0·260	0·260	0·259	0·258	0·256	0·254	0·251	0·248	3·4	3·2	3·4	3·2	3·3	3·2	3·3	3·1
460	0·246	0·246	0·247	0·248	0·249	0·250	0·250	0·250	0·249	0·248	0·246	0·243	0·240	0·237	3·3	3·1	3·2	3·1	3·2	3·0	3·1	3·0
470	0·234	0·235	0·236	0·237	0·238	0·239	0·239	0·239	0·238	0·237	0·235	0·232	0·229	0·226	3·1	2·9	3·1	2·9	3·1	2·9	3·0	2·9
480	0·223	0·224	0·226	0·227	0·228	0·229	0·229	0·229	0·228	0·226	0·224	0·222	0·219	0·216	3·0	2·8	2·9	2·8	2·9	2·8	2·9	2·7
490	0·212	0·213	0·215	0·216	0·217	0·218	0·218	0·218	0·217	0·215	0·213	0·211	0·208	0·205	2·8	2·6	2·8	2·6	2·8	2·6	2·7	2·6
500	0·201	0·202	0·204	0·205	0·207	0·208	0·208	0·207	0·206	0·204	0·202	0·199	0·197	0·194	2·7	2·5	2·6	2·5	2·6	2·5	2·6	2·5

Tafel II.

II \ T	0 000	200 000	400 000	600 000	800 000	1000 000	1200 000	1400 000	1600 000	1800 000	2000 000	2200 000	2400 000	2600 000	0 000		1000 000		2000 000		3000 000	
	T_{II}														P_{II}	L_{II}	P_{II}	L_{II}	P_{II}	L_{II}	P_{II}	L_{II}
500	0·201	0·202	0·204	0·205	0·207	0·208	0·208	0·207	0·206	0·204	0·202	0·199	0·197	0·194	2·7	2·5	2·6	2·5	2·6	2·5	2·6	2·5
510	0·188	0·190	0·192	0·194	0·195	0·196	0·197	0·195	0·194	0·192	0·190	0·188	0·185	0·182	2·5	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·5	2·4
520	0·177	0·179	0·182	0·183	0·184	0·185	0·186	0·184	0·183	0·181	0·179	0·177	0·174	0·172	2·3	2·2	2·3	2·2	2·3	2·2	2·3	2·3
530	0·166	0·168	0·171	0·172	0·173	0·174	0·174	0·173	0·171	0·170	0·168	0·166	0·163	0·162	2·2	2·1	2·2	2·1	2·1	2·1	2·2	2·1
540	0·155	0·157	0·160	0·161	0·162	0·163	0·163	0·162	0·160	0·159	0·157	0·156	0·153	0·152	2·0	1·9	2·0	1·9	2·0	2·0	2·1	2·0
550	0·144	0·147	0·149	0·150	0·151	0·152	0·152	0·150	0·148	0·147	0·145	0·144	0·142	0·141	1·9	1·8	1·8	1·8	1·9	1·8	1·9	1·9
560	0·134	0·137	0·139	0·141	0·141	0·142	0·142	0·140	0·138	0·137	0·135	0·134	0·133	0·132	1·7	1·6	1·7	1·7	1·7	1·7	1·8	1·8
570	0·124	0·126	0·128	0·130	0·130	0·130	0·130	0·128	0·126	0·126	0·124	0·123	0·122	0·122	1·6	1·5	1·5	1·5	1·6	1·6	1·7	1·7
580	0·114	0·116	0·118	0·120	0·120	0·120	0·120	0·118	0·116	0·116	0·114	0·114	0·113	0·112	1·4	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5	1·6	1·6
590	0·104	0·106	0·108	0·110	0·110	0·109	0·109	0·107	0·106	0·106	0·105	0·104	0·104	0·104	1·3	1·2	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4
600	0·094	0·096	0·098	0·099	0·100	0·099	0·099	0·097	0·096	0·095	0·095	0·094	0·095	0·096	1·1	1·1	1·1	1·2	1·2	1·3	1·3	1·3
610	0·085	0·087	0·089	0·090	0·091	0·090	0·090	0·088	0·087	0·086	0·086	0·086	0·086	0·088	1·0	1·0	1·0	1·1	1·1	1·2	1·2	1·2
620	0·076	0·078	0·080	0·081	0·082	0·081	0·081	0·079	0·078	0·078	0·078	0·078	0·078	0·081	0·9	0·9	0·9	1·0	1·0	1·1	1·1	1·2
630	0·068	0·070	0·072	0·073	0·073	0·072	0·072	0·070	0·069	0·070	0·070	0·071	0·071	0·074	0·7	0·8	0·8	0·9	0·9	1·0	1·0	1·1
640	0·060	0·062	0·064	0·064	0·064	0·063	0·063	0·062	0·061	0·062	0·062	0·063	0·065	0·068	0·6	0·7	0·7	0·8	0·8	0·9	0·9	1·0
650	0·052	0·054	0·056	0·056	0·056	0·055	0·055	0·054	0·053	0·054	0·055	0·057	0·059	0·061	0·5	0·6	0·6	0·7	0·7	0·8	0·9	0·9
660	0·045	0·047	0·048	0·048	0·048	0·047	0·047	0·046	0·046	0·047	0·049	0·051	0·054	0·056	0·5	0·5	0·5	0·6	0·6	0·7	0·8	0·8
670	0·039	0·041	0·042	0·042	0·042	0·041	0·041	0·040	0·041	0·042	0·044	0·046	0·049	0·052	0·4	0·4	0·4	0·5	0·5	0·6	0·7	0·8
680	0·034	0·035	0·036	0·036	0·036	0·035	0·035	0·034	0·035	0·037	0·040	0·042	0·045	0·048	0·3	0·3	0·3	0·5	0·5	0·6	0·6	0·7
690	0·029	0·030	0·031	0·031	0·030	0·030	0·030	0·030	0·031	0·033	0·036	0·038	0·041	0·045	0·2	0·3	0·3	0·4	0·4	0·5	0·6	0·6
700	0·024	0·025	0·025	0·025	0·024	0·024	0·025	0·026	0·026	0·029	0·032	0·034	0·038	0·042	0·2	0·2	0·2	0·3	0·4	0·5	0·5	0·6
710	0·020	0·020	0·021	0·020	0·020	0·020	0·022	0·022	0·023	0·026	0·029	0·032	0·036	0·039	0·1	0·2	0·1	0·3	0·3	0·4	0·5	0·6
720	0·016	0·016	0·017	0·016	0·016	0·016	0·018	0·018	0·020	0·023	0·026	0·030	0·034	0·037	0·1	0·1	0·1	0·3	0·3	0·4	0·5	0·5
730	0·013	0·013	0·014	0·014	0·014	0·014	0·016	0.016	0·018	0·022	0·025	0·028	0·032	0·036	0·0	0·1	0·1	0·2	0·3	0·4	0·4	0·5
740	0·011	0·011	0·012	0·012	0·012	0·012	0·014	0·015	0·017	0·021	0·024	0·028	0·032	0·036	0·0	0·1	0·1	0·2	0·3	0·4	0·4	0·5
750	0·011	0·010	0·011	0·011	0·011	0·012	0·014	0·015	0·018	0·021	0·025	0·029	0·033	0·037	0·0	0·1	0·1	0·2	0·2	0·4	0·4	0·5
760	0·010	0·010	0·010	0·010	0·010	0·012	0·014	0·016	0·018	0·022	0·026	0·030	0·034	0·037	0·0	0·1	0·1	0·2	0·2	0·4	0·4	0·5
770	0·009	0·009	0·009	0·010	0·010	0·012	0·014	0·016	0·019	0·023	0·027	0·030	0·034	0·038	0·0	0·1	0·1	0·2	0·3	0·4	0·4	0·5
780	0·010	0·010	0·010	0·011	0·012	0·013	0·016	0·018	0·022	0·026	0·030	0·033	0·037	0·041	0·0	0·1	0·1	0·2	0·3	0·4	0·4	0·5
790	0·012	0·012	0·012	0·013	0·014	0·016	0·019	0·021	0·025	0·029	0·033	0·036	0·039	0·043	0·1	0·1	0·1	0·3	0·3	0·4	0·5	0·5
800	0·014	0·014	0·014	0·016	0·017	0·019	0·022	0·024	0·028	0·032	0·036	0·039	0·042	0·046	0·1	0·2	0·2	0·3	0·3	0·4	0·5	0·6
810	0·017	0·017	0·018	0·020	0·021	0·023	0·027	0·029	0·032	0·037	0·040	0·044	0·047	0·050	0·2	0·2	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·6
820	0·021	0·021	0·022	0·024	0·025	0·028	0·031	0·034	0·037	0·042	0·045	0·049	0·052	0·054	0·2	0·3	0·3	0·4	0·4	0·5	0·6	0·7
830	0·025	0·025	0·027	0·028	0·030	0·033	0·036	0·039	0·042	0·047	0·050	0·054	0·056	0·058	0·3	0·3	0·4	0·5	0·5	0·6	0·7	0·7
840	0·031	0·031	0·033	0·034	0·036	0·039	0·043	0·046	0·048	0·053	0·056	0·060	0·062	0·064	0·4	0·4	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·8
850	0·037	0·037	0·039	0·040	0·043	0·046	0·050	0·052	0·055	0·059	0·062	0·066	0·068	0·069	0·5	0·5	0·5	0·6	0·7	0·7	0·9	0·9
860	0·044	0·044	0·046	0·048	0·051	0·054	0·058	0·060	0·063	0·067	0·070	0·073	0·075	0·075	0·6	0·6	0·6	0·7	0·7	0·8	0·9	0·9
870	0·052	0·053	0·055	0·057	0·059	0·063	0·067	0·069	0·071	0·075	0·078	0·080	0·081	0·081	0·7	0·7	0·7	0·8	0·9	0·9	1·1	1·0
880	0·060	0·061	0·063	0·065	0·067	0·071	0·076	0·077	0·080	0·083	0·086	0·087	0·088	0·088	0·8	0·8	0·8	0·9	1·0	1·0	1·2	1·1
890	0·069	0·070	0·073	0·075	0·077	0·081	0·085	0·086	0·089	0·092	0·094	0·095	0·096	0·095	0·9	0·9	0·9	1·0	1·1	1·1	1·2	1·2
900	0·078	0·080	0·083	0·085	0·087	0·090	0·094	0·096	0·098	0·101	0·103	0·103	0·104	0·103	1·1	1·0	1·1	1·1	1·2	1·2	1·3	1·3
910	0·089	0·090	0·093	0·095	0·098	0·001	0·105	0·106	0·108	0·110	0·112	0·112	0·112	0·111	1·2	1·2	1·2	1·2	1·3	1·3	1·4	1·4
920	0·099	0·101	0·103	0·106	0·109	0·111	0·115	0·116	0·118	0·120	0·121	0·121	0·121	0·120	1·3	1·3	1·3	1·4	1·4	1·4	1·5	1·5
930	0·111	0·113	0·115	0·118	0·121	0·123	0·126	0·127	0·129	0·130	0·131	0·131	0·130	0·129	1·5	1·4	1·5	1·5	1·6	1·6	1·7	1·6
940	0·123	0·125	0·127	0·130	0·132	0·135	0·138	0·139	0·140	0·141	0·141	0·141	0·139	0·138	1·6	1·6	1·6	1·7	1·7	1·7	1·8	1·7
950	0·135	0·137	0·140	0·142	0·144	0·146	0·149	0·150	0·150	0·151	0·151	0·150	0·148	0·146	1·8	1·7	1·8	1·8	1·8	1·8	1·9	1·9
960	0·147	0·149	0·152	0·154	0·156	0·158	0·160	0·161	0·161	0·162	0·161	0·159	0·158	0·155	2·0	1·9	1·9	1·9	2·0	2·0	2·0	2·0
970	0·160	0·162	0·164	0·166	0·168	0·169	0·171	0·171	0·171	0·172	0·170	0·168	0·167	0·164	2·1	2·0	2·1	2·1	2·1	2·1	2·2	2·1
980	0·173	0·175	0·177	0·179	0·181	0·182	0·184	0·183	0·183	0·183	0·181	0·179	0·177	0·174	2·3	2·2	2·2	2·2	2·3	2·2	2·3	2·2
990	0·187	0·189	0·191	0·193	0·194	0·195	0·196	0·195	0·194	0·194	0·191	0·189	0·187	0·184	2·5	2·3	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4	2·4
1000	0·200	0·202	0·204	0·206	0·207	0·208	0·209	0·207	0·206	0·205	0·202	0·200	0·197	0·194	2·6	2·5	2·6	2·5	2·6	2·5	2·6	2·5

Jahrhundert-Tafel.

Julianischer Kalender vor Chr. Jahrh.	jul. Tag	Julianischer Kalender nach Chr. Jahrh.	jul. Tag
−5000	−105 193	0	1721 057
−4900	−68 668	100	1757 582
−4800	−32 143	200	1794 107
−4700	4 382	300	1830 632
−4600	40 907	400	1867 157
−4500	77 432	500	1903 682
−4400	113 957	600	1940 207
−4300	150 482	700	1976 732
−4200	187 007	800	2013 257
−4100	223 532	900	2049 782
−4000	260 057	1000	2086 307
−3900	296 582	1100	2122 832
−3800	333 107	1200	2159 357
−3700	369 632	1300	2195 882
−3600	406 157	1400	2232 407
−3500	442 682	1500	2268 932
−3400	479 207	1600	2305 457
−3300	515 732	1700	2341 982
−3200	552 257	1800	2378 507
−3100	588 782	1900	2415 032
−3000	625 307	2000	2451 557
−2900	661 832	2100	2488 082
−2800	698 357	2200	2524 607
−2700	734 882	2300	2561 132
−2600	771 407	2400	2597 657
−2500	807 932	2500	2634 182
−2400	844 457	2600	2670 707
−2300	880 982	2700	2707 232
−2200	917 507	2800	2743 757
−2100	954 032	2900	2780 282
−2000	990 557	**Gregorianischer Kalender nach Chr.** Jahrh.	jul. Tag
−1900	1027 082		
−1800	1063 607		
−1700	1100 132		
−1600	1136 657		
−1500	1173 182	{1500}	2268 922
−1400	1209 707	1600	2305 447
−1300	1246 232	{1700}	2341 971
−1200	1282 757	{1800}	2378 495
−1100	1319 282	{1900}	2415 019
−1000	1355 807	2000	2451 544
−900	1392 332	{2100}	2488 068
−800	1428 857	{2200}	2524 592
−700	1465 382	{2300}	2561 116
−600	1501 907	2400	2597 641
−500	1538 432	{2500}	2634 165
−400	1574 957	{2600}	2670 689
−300	1611 482	{2700}	2707 213
−200	1648 007	2800	2743 738
−100	1684 532	{2900}	2780 262

Jahres-Tafel.

Jahr	I Jan.	II Feb.	III Mrz.	IV Apr.	V Mai	VI Juni	VII Juli	VIII Aug.	IX Sept.	X Oct.	XI Nov.	XII Dec.
00 {g.K.}	001	032	060	091	121	152	182	213	244	274	305	335
00	000	031	060	091	121	152	182	213	244	274	305	335
01	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700
02	731	762	790	821	851	882	912	943	974	004	035	065
03	1 096	127	155	186	216	247	277	308	339	369	400	430
04	461	492	521	552	582	613	643	674	705	735	766	796
05	827	858	886	917	947	978	008	039	070	100	131	161
06	2 192	223	251	282	312	343	373	404	435	465	496	526
07	557	588	616	647	677	708	738	769	800	830	861	891
08	922	953	982	013	043	074	104	135	166	196	227	257
09	3 288	319	347	378	408	439	469	500	531	561	592	622
10	653	684	712	743	773	804	834	865	896	926	957	987
11	4 018	049	077	108	138	169	199	230	261	291	322	352
12	383	414	443	474	504	535	565	596	627	657	688	718
13	749	780	808	839	869	900	930	961	992	022	053	083
14	5 114	145	173	204	234	265	295	326	357	387	418	448
15	479	510	538	569	599	630	660	691	722	752	783	813
16	844	875	904	935	965	996	026	057	088	118	149	179
17	6 210	241	269	300	330	361	391	422	453	483	514	544
18	575	606	634	665	695	726	756	787	818	848	879	909
19	940	971	999	030	060	091	121	152	183	213	244	274
20	7 305	336	365	396	426	457	487	518	549	579	610	640
21	671	702	730	761	791	822	852	883	914	944	975	005
22	8 036	067	095	126	156	187	217	248	279	309	340	370
23	401	432	460	491	521	552	582	613	644	674	705	735
24	766	797	826	857	887	918	948	979	010	040	071	101
25	9 132	163	191	222	252	283	313	344	375	405	436	466
26	497	528	556	587	617	648	678	709	740	770	801	831
27	862	893	921	952	982	013	043	074	105	135	166	196
28	10 227	258	287	318	348	379	409	440	471	501	532	562
29	593	624	652	683	713	744	774	805	836	866	897	927
30	958	989	017	048	078	109	139	170	201	231	262	292
31	11 323	354	382	413	443	474	504	535	566	596	627	657
32	688	719	748	779	809	840	870	901	932	962	993	023
33	12 054	085	113	144	174	205	235	266	297	327	358	388
34	419	450	478	509	539	570	600	631	662	692	723	753
35	784	815	843	874	904	935	965	996	027	057	088	118
36	13 149	180	209	240	270	301	331	362	393	423	454	484
37	515	546	574	605	635	666	696	727	758	788	819	849
38	880	911	939	970	000	031	061	092	123	153	184	214
39	14 245	276	304	335	365	396	426	457	488	518	549	579
40	610	641	670	701	731	762	792	823	854	884	915	945
41	976	007	035	066	096	127	157	188	219	249	280	310
42	15 341	372	400	431	461	492	522	553	584	614	645	675
43	706	737	765	796	826	857	887	918	949	979	010	040
44	16 071	102	131	162	192	223	253	284	315	345	376	406
45	437	468	496	527	557	588	618	649	680	710	741	771
46	802	833	861	892	922	953	983	014	045	075	106	136
47	17 167	198	226	257	287	318	348	379	410	440	471	501
48	532	563	592	623	653	684	714	745	776	806	837	867
49	898	929	957	988	018	049	079	110	141	171	202	232

Jahr	I Jan.	II Feb.	III Mrz.	IV Apr.	V Mai	VI Juni	VII Juli	VIII Aug.	IX Sept.	X Oct.	XI Nov.	XII Dec.
50	18 263	294	322	353	383	414	444	475	506	536	567	597
51	628	659	687	718	748	779	809	840	871	901	932	962
52	993	024	053	084	114	145	175	206	237	267	298	328
53	19 359	390	418	449	479	510	540	571	602	632	663	693
54	724	755	783	814	844	875	905	936	967	997	028	058
55	20 089	120	148	179	209	240	270	301	332	362	393	423
56	454	485	514	545	575	606	636	667	698	728	759	789
57	820	851	879	910	940	971	001	032	063	093	124	154
58	21 185	216	244	275	305	336	366	397	428	458	489	519
59	550	581	609	640	670	701	731	762	793	823	854	884
60	915	946	975	006	036	067	097	128	159	189	220	250
61	22 281	312	340	371	401	432	462	493	524	554	585	615
62	646	677	705	736	766	797	827	858	889	919	950	980
63	23 011	042	070	101	131	162	192	223	254	284	315	345
64	376	407	436	467	497	528	558	589	620	650	681	711
65	742	773	801	832	862	893	923	954	985	015	046	076
66	24 107	138	166	197	227	258	288	319	350	380	411	441
67	472	503	531	562	592	623	653	684	715	745	776	806
68	837	868	897	928	958	989	019	050	081	111	142	172
69	25 203	234	262	293	323	354	384	415	446	476	507	537
70	568	599	627	658	688	719	749	780	811	841	872	902
71	933	964	992	023	053	084	114	145	176	206	237	267
72	26 298	329	358	389	419	450	480	511	542	572	603	633
73	664	695	723	754	784	815	845	876	907	937	968	998
74	27 029	060	088	119	149	180	210	241	272	302	333	363
75	394	425	453	484	514	545	575	606	637	667	698	728
76	759	790	819	850	880	911	941	972	003	033	064	094
77	28 125	156	184	215	245	276	306	337	368	398	429	459
78	490	521	549	580	610	641	671	702	733	763	794	824
79	855	886	914	945	975	006	036	067	098	128	159	189
80	29 220	251	280	311	341	372	402	433	464	494	525	555
81	586	617	645	676	706	737	767	798	829	859	890	920
82	951	982	010	041	071	102	132	163	194	224	255	285
83	30 316	347	375	406	436	467	497	528	559	589	620	650
84	681	712	741	772	802	833	863	894	925	955	986	016
85	31 047	078	106	137	167	198	228	259	290	320	351	381
86	412	443	471	502	532	563	593	624	655	685	716	746
87	777	808	836	867	897	928	958	989	020	050	081	111
88	32 142	173	202	233	263	294	324	355	386	416	447	477
89	508	539	567	598	628	659	689	720	751	781	812	842
90	873	904	932	963	993	024	054	085	116	146	177	207
91	33 238	269	297	328	358	389	419	450	481	511	542	572
92	603	634	663	694	724	755	785	816	847	877	908	938
93	969	000	028	059	089	120	150	181	212	242	273	303
94	34 334	365	393	424	454	485	515	546	577	607	638	668
95	699	730	758	789	819	850	880	911	942	972	003	033
96	35 064	095	124	155	185	216	246	277	308	338	369	399
97	430	461	489	520	550	581	611	642	673	703	734	764
98	795	826	854	885	915	946	976	007	038	068	099	129
99	36 160	191	219	250	280	311	341	372	403	433	464	494

Die in {··} eingeschlossenen Jahrhunderte des gregorianischen Kalenders sind für das Jahr 00 mit der ober dem Horizontalstriche stehenden Zeile 00 {g.K.} zu verbinden.
Tageszahl der Jahrhunderte + Tageszahl für Jahr und Monat + Monatsdatum = Tageszahl der julianischen Periode für den Tagesanfang. Für negative Jahreszahlen hat man vom nächsthöheren negativen Jahrhunderte auszugehen: also z. B. —386=—400+14, dieselben erscheinen im Sinne der Astronomen gezählt, also Astr. — Hist. = + 1.
Rest der Tageszahl durch 7 entspricht: 0 Montag, 1 Dienstag, 2 Mittwoch, 3 Donnerstag, 4 Freitag, 5 Samstag, 6 Sonntag.

Tafel für μ und Zeit.

Decimal. von T	h m	μ	Decimal. von T	h m	μ	Decimal. von T	h m	μ	Decimal. von T	h m	μ	Decimal. von T	h m	μ	Decimal. von T	h m	μ
0·000	0 0	180°	0·167	4 0	240°	0·333	8 0	300°	0·500	12 0	0°	0·667	16 0	60°	0·833	20 0	120°
0·003	0 4	181	0·169	4 4	241	0·336	8 4	301	0·503	12 4	1	0·669	16 4	61	0·836	20 4	121
0·006	0 8	182	0·172	4 8	242	0·339	8 8	302	0·506	12 8	2	0·672	16 8	62	0·839	20 8	122
0·008	0 12	183	0·175	4 12	243	0·342	8 12	303	0·508	12 12	3	0·675	16 12	63	0·842	20 12	123
0·011	0 16	184	0·178	4 16	244	0·344	8 16	304	0·511	12 16	4	0·678	16 16	64	0·844	20 16	124
0·014	0 20	185	0·181	4 20	245	0·347	8 20	305	0·514	12 20	5	0·681	16 20	65	0·847	20 20	125
0·017	0 24	186	0·183	4 24	246	0·350	8 24	306	0·517	12 24	6	0·683	16 24	66	0·850	20 24	126
0·019	0 28	187	0·186	4 28	247	0·353	8 28	307	0·519	12 28	7	0·686	16 28	67	0·853	20 28	127
0·022	0 32	188	0·189	4 32	248	0·356	8 32	308	0·522	12 32	8	0·689	16 32	68	0·856	20 32	128
0·025	0 36	189	0·192	4 36	249	0·358	8 36	309	0·525	12 36	9	0·692	16 36	69	0·858	20 36	129
0·028	0 40	190	0·194	4 40	250	0·361	8 40	310	0·528	12 40	10	0·694	16 40	70	0·861	20 40	130
0·031	0 44	191	0·197	4 44	251	0·364	8 44	311	0·531	12 44	11	0·697	16 44	71	0·864	20 44	131
0·033	0 48	192	0·200	4 48	252	0·367	8 48	312	0·533	12 48	12	0·700	16 48	72	0·867	20 48	132
0·036	0 52	193	0·203	4 52	253	0·369	8 52	313	0·536	12 52	13	0·703	16 52	73	0·869	20 52	133
0·039	0 56	194	0·206	4 56	254	0·372	8 56	314	0·539	12 56	14	0·706	16 56	74	0·872	20 56	134
0·042	1 0	195	0·208	5 0	255	0·375	9 0	315	0·542	13 0	15	0·708	17 0	75	0·875	21 0	135
0·044	1 4	196	0·211	5 4	256	0·378	9 4	316	0·544	13 4	16	0·711	17 4	76	0·878	21 4	136
0·047	1 8	197	0·214	5 8	257	0·381	9 8	317	0·547	13 8	17	0·714	17 8	77	0·881	21 8	137
0·050	1 12	198	0·217	5 12	258	0·383	9 12	318	0·550	13 12	18	0·717	17 12	78	0·883	21 12	138
0·053	1 16	199	0·219	5 16	259	0·386	9 16	319	0·553	13 16	19	0·719	17 16	79	0·886	21 16	139
0·056	1 20	200	0·222	5 20	260	0·389	9 20	320	0·556	13 20	20	0·722	17 20	80	0·889	21 20	140
0·058	1 24	201	0·225	5 24	261	0·392	9 24	321	0·558	13 24	21	0·725	17 24	81	0·892	21 24	141
0·061	1 28	202	0·228	5 28	262	0·394	9 28	322	0·561	13 28	22	0·728	17 28	82	0·894	21 28	142
0·064	1 32	203	0·231	5 32	263	0·397	9 32	323	0·564	13 32	23	0·731	17 32	83	0·897	21 32	143
0·067	1 36	204	0·233	5 36	264	0·400	9 36	324	0·567	13 36	24	0·733	17 36	84	0·900	21 36	144
0·069	1 40	205	0·236	5 40	265	0·403	9 40	325	0·569	13 40	25	0·736	17 40	85	0·903	21 40	145
0·072	1 44	206	0·239	5 44	266	0·406	9 44	326	0·572	13 44	26	0·739	17 44	86	0·906	21 44	146
0·075	1 48	207	0·242	5 48	267	0·408	9 48	327	0·575	13 48	27	0·742	17 48	87	0·908	21 48	147
0·078	1 52	208	0·244	5 52	268	0·411	9 52	328	0·578	13 52	28	0·744	17 52	88	0·911	21 52	148
0·081	1 56	209	0·247	5 56	269	0·414	9 56	329	0·581	13 56	29	0·747	17 56	89	0·914	21 56	149
0·083	2 0	210	0·250	6 0	270	0·417	10 0	330	0·583	14 0	30	0·750	18 0	90	0·917	22 0	150
0·086	2 4	211	0·253	6 4	271	0·419	10 4	331	0·586	14 4	31	0·753	18 4	91	0·919	22 4	151
0·089	2 8	212	0·256	6 8	272	0·422	10 8	332	0·589	14 8	32	0·756	18 8	92	0·922	22 8	152
0·092	2 12	213	0·258	6 12	273	0·425	10 12	333	0·592	14 12	33	0·758	18 12	93	0·925	22 12	153
0·094	2 16	214	0·261	6 16	274	0·428	10 16	334	0·594	14 16	34	0·761	18 16	94	0·928	22 16	154
0·097	2 20	215	0·264	6 20	275	0·431	10 20	335	0·597	14 20	35	0·764	18 20	95	0·931	22 20	155
0·100	2 24	216	0·267	6 24	276	0·433	10 24	336	0·600	14 24	36	0·767	18 24	96	0·933	22 24	156
0·103	2 28	217	0·269	6 28	277	0·436	10 28	337	0·603	14 28	37	0·769	18 28	97	0·936	22 28	157
0·106	2 32	218	0·272	6 32	278	0·439	10 32	338	0·606	14 32	38	0·772	18 32	98	0·939	22 32	158
0·108	2 36	219	0·275	6 36	279	0·442	10 36	339	0·608	14 36	39	0·775	18 36	99	0·942	22 36	159
0·111	2 40	220	0·278	6 40	280	0·444	10 40	340	0·611	14 40	40	0·778	18 40	100	0·944	22 40	160
0·114	2 44	221	0·281	6 44	281	0·447	10 44	341	0·614	14 44	41	0·781	18 44	101	0·947	22 44	161
0·117	2 48	222	0·283	6 48	282	0·450	10 48	342	0·617	14 48	42	0·783	18 48	102	0·950	22 48	162
0·119	2 52	223	0·286	6 52	283	0·453	10 52	343	0·619	14 52	43	0·786	18 52	103	0·953	22 52	163
0·122	2 56	224	0·289	6 56	284	0·456	10 56	344	0·622	14 56	44	0·789	18 56	104	0·956	22 56	164
0·125	3 0	225	0·292	7 0	285	0·458	11 0	345	0·625	15 0	45	0·792	19 0	105	0·958	23 0	165
0·128	3 4	226	0·294	7 4	286	0·461	11 4	346	0·628	15 4	46	0·794	19 4	106	0·961	23 4	166
0·131	3 8	227	0·297	7 8	287	0·464	11 8	347	0·631	15 8	47	0·797	19 8	107	0·964	23 8	167
0·133	3 12	228	0·300	7 12	288	0·467	11 12	348	0·633	15 12	48	0·800	19 12	108	0·967	23 12	168
0·136	3 16	229	0·303	7 16	289	0·469	11 16	349	0·636	15 16	49	0·803	19 16	109	0·969	23 16	169
0·139	3 20	230	0·306	7 20	290	0·472	11 20	350	0·639	15 20	50	0·806	19 20	110	0·972	23 20	170
0·142	3 24	231	0·308	7 24	291	0·475	11 24	351	0·642	15 24	51	0·808	19 24	111	0·975	23 24	171
0·144	3 28	232	0·311	7 28	292	0·478	11 28	352	0·644	15 28	52	0·811	19 28	112	0·978	23 28	172
0·147	3 32	233	0·314	7 32	293	0·481	11 32	353	0·647	15 32	53	0·814	19 32	113	0·981	23 32	173
0·150	3 36	234	0·317	7 36	294	0·483	11 36	354	0·650	15 36	54	0·817	19 36	114	0·983	23 36	174
0·153	3 40	235	0·319	7 40	295	0·486	11 40	355	0·653	15 40	55	0·819	19 40	115	0·986	23 40	175
0·156	3 44	236	0·322	7 44	296	0·489	11 44	356	0·656	15 44	56	0·822	19 44	116	0·989	23 44	176
0·158	3 48	237	0·325	7 48	297	0·492	11 48	357	0·658	15 48	57	0·825	19 48	117	0·992	23 48	177
0·161	3 52	238	0·328	7 52	298	0·494	11 52	358	0·661	15 52	58	0·828	19 52	118	0·994	23 52	178
0·164	3 56	239	0·331	7 56	299	0·497	11 56	359	0·664	15 56	59	0·831	19 56	119	0·997	23 56	179

Tafel für γ.

P \ I	0 1000	50 950	100 900	150 850	200 800	250 750	300 700	350 650	400 600	450 550	500
341°	−1·59	−1·59	−1·61	−1·63	−1·66						
342	1·50	1·51	1·52	1·54	1·58	1·61	1·64	1·67			
343	1·42	1·43	1·44	1·46	1·49	1·52	1·55	1·58	1·60	1·61	1·62
344	1·34	1·34	1·36	1·38	1·41	1·43	1·46	1·49	1·50	1·52	1·52
345	1·26	1·26	1·28	1·29	1·32	1·35	1·37	1·39	1·41	1·43	1·43
346	1·18	1·18	1·19	1·21	1·23	1·26	1·28	1·30	1·32	1·33	1·34
347	1·10	1·10	1·11	1·12	1·15	1·17	1·19	1·21	1·23	1·24	1·24
348	1·01	1·01	1·02	1·04	1·06	1·08	1·10	1·12	1·14	1·15	1·15
349	0·93	0·93	0·94	0·95	0·97	0·99	1·01	1·03	1·04	1·05	1·06
350	0·85	0·85	0·85	0·87	0·89	0·90	0·92	0·94	0·95	0·96	0·96
351	0·76	0·76	0·77	0·78	0·80	0·81	0·83	0·84	0·85	0·86	0·86
352	0·68	0·68	0·69	0·70	0·71	0·72	0·74	0·75	0·76	0·77	0·77
353	0·59	0·60	0·60	0·61	0·62	0·63	0·65	0·66	0·67	0·67	0·67
354	0·51	0·51	0·52	0·52	0·53	0·54	0·55	0·56	0·57	0·58	0·58
355	0·42	0·43	0·43	0·44	0·44	0·45	0·46	0·47	0·48	0·48	0·48
356	0·34	0·34	0·34	0·35	0·36	0·36	0·37	0·38	0·38	0·38	0·39
357	0·25	0·26	0·26	0·26	0·27	0·27	0·28	0·28	0·29	0·29	0·29
358	0·17	0·17	0·17	0·17	0·18	0·18	0·18	0·19	0·19	0·19	0·19
359	0·09	0·09	0·09	0·09	0·09	0·09	0·09	0·09	0·10	0·10	0·10
0	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·10	+0·10	+0·10
2	+0·17	+0·17	+0·17	+0·17	+0·18	+0·18	+0·18	+0·19	+0·19	+0·19	+0·19
3	+0·25	+0·26	+0·26	+0·26	+0·27	+0·27	+0·28	+0·28	+0·29	+0·29	+0·29
4	+0·34	+0·34	+0·34	+0·35	+0·36	+0·36	+0·37	+0·38	+0·38	+0·38	+0·39
5	+0·42	+0·43	+0·43	+0·44	+0·44	+0·45	+0·46	+0·47	+0·48	+0·48	+0·48
6	+0·51	+0·51	+0·52	+0·52	+0·53	+0·54	+0·55	+0·56	+0·57	+0·58	+0·58
7	+0·59	+0·60	+0·60	+0·61	+0·62	+0·63	+0·65	+0·66	+0·67	+0·67	+0·67
8	+0·68	+0·68	+0·69	+0·70	+0·71	+0·72	+0·74	+0·75	+0·76	+0·77	+0·77
9	+0·76	+0·76	+0·77	+0·78	+0·80	+0·81	+0·83	+0·84	+0·85	+0·86	+0·86
10	+0·85	+0·85	+0·85	+0·87	+0·89	+0·90	+0·92	+0·94	+0·95	+0·96	+0·96
11	+0·93	+0·93	+0·94	+0·95	+0·97	+0·99	+1·01	+1·03	+1·04	+1·05	+1·06
12	+1·01	+1·01	+1·02	+1·04	+1·06	+1·08	+1·10	+1·12	+1·14	+1·15	+1·15
13	+1·10	+1·10	+1·11	+1·12	+1·15	+1·17	+1·19	+1·21	+1·23	+1·24	+1·24
14	+1·18	+1·18	+1·19	+1·21	+1·23	+1·26	+1·28	+1·30	+1·32	+1·33	+1·34
15	+1·26	+1·26	+1·28	+1·29	+1·32	+1·35	+1·37	+1·39	+1·41	+1·43	+1·43
16	+1·34	+1·34	+1·36	+1·38	+1·41	+1·43	+1·46	+1·49	+1·50	+1·52	+1·52
17	+1·42	+1·43	+1·44	+1·46	+1·49	+1·52	+1·55	+1·58	+1·60	+1·61	+1·62
18	+1·50	+1·51	+1·52	+1·54	+1·58	+1·61	+1·64	+1·67			
19	+1·59	+1·59	+1·61	+1·63	+1·66						

P \ I	0 1000	50 950	100 900	150 850	200 800	250 750	300 700	350 650	400 600	450 550	500
161°	+1·59	+1·59	+1·61	+1·63	+1·66						
162	+1·50	+1·51	+1·52	+1·54	+1·58	+1·61	+1·64	+1·67			
163	+1·42	+1·43	+1·44	+1·46	+1·49	+1·52	+1·55	+1·58	+1·60	+1·61	+1·62
164	+1·34	+1·34	+1·36	+1·38	+1·41	+1·43	+1·46	+1·49	+1·50	+1·52	+1·52
165	+1·26	+1·26	+1·28	+1·29	+1·32	+1·35	+1·37	+1·39	+1·41	+1·43	+1·43
166	+1·18	+1·18	+1·19	+1·21	+1·23	+1·26	+1·28	+1·30	+1·32	+1·33	+1·34
167	+1·10	+1·10	+1·11	+1·12	+1·15	+1·17	+1·19	+1·21	+1·23	+1·24	+1·24
168	+1·01	+1·01	+1·02	+1·04	+1·06	+1·08	+1·10	+1·12	+1·14	+1·15	+1·15
169	+0·93	+0·93	+0·94	+0·95	+0·97	+0·99	+1·01	+1·03	+1·04	+1·05	+1·06
170	+0·85	+0·85	+0·85	+0·87	+0·89	+0·90	+0·92	+0·94	+0·95	+0·96	+0·96
171	+0·76	+0·76	+0·77	+0·78	+0·80	+0·81	+0·83	+0·84	+0·85	+0·86	+0·86
172	+0·68	+0·68	+0·69	+0·70	+0·71	+0·72	+0·74	+0·75	+0·76	+0·77	+0·77
173	+0·59	+0·60	+0·60	+0·61	+0·62	+0·63	+0·65	+0·66	+0·67	+0·67	+0·67
174	+0·51	+0·51	+0·52	+0·52	+0·53	+0·54	+0·55	+0·56	+0·57	+0·58	+0·58
175	+0·42	+0·43	+0·43	+0·44	+0·44	+0·45	+0·46	+0·47	+0·48	+0·48	+0·48
176	+0·34	+0·34	+0·34	+0·35	+0·36	+0·36	+0·37	+0·38	+0·38	+0·38	+0·39
177	+0·25	+0·26	+0·26	+0·26	+0·27	+0·27	+0·28	+0·28	+0·29	+0·29	+0·29
178	+0·17	+0·17	+0·17	+0·17	+0·18	+0·18	+0·18	+0·19	+0·19	+0·19	+0·19
179	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·09	+0·10	+0·10	+0·10
180	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
181	0·09	0·09	0·09	0·09	0·09	0·09	0·09	0·09	0·10	−0·10	0·10
182	0·17	0·17	0·17	0·17	0·18	0·18	0·18	0·19	0·19	0·19	−0·19
183	0·25	0·26	0·26	0·26	0·27	0·27	0·28	0·28	0·29	0·29	0·29
184	0·34	0·34	0·34	0·35	0·36	0·36	0·37	0·38	0·38	0·38	0·39
185	0·42	0·43	0·43	0·44	0·44	0·45	0·46	0·47	0·48	0·48	0·48
186	0·51	0·51	0·52	0·52	0·53	0·54	0·55	0·56	0·57	0·58	0·58
187	0·59	0·60	0·60	0·61	0·62	0·63	0·65	0·66	−0·67	0·67	−0·67
188	0·68	0·68	−0·69	0·70	0·71	0·72	0·74	0·75	0·76	−0·77	0·77
189	0·76	0·76	0·77	0·78	0·80	0·81	0·83	0·84	0·85	−0·86	0·86
190	0·85	0·85	0·85	0·87	0·89	0·90	0·92	0·94	0·95	−0·96	0·96
191	0·93	0·93	0·94	0·95	−0·97	0·99	1·01	1·03	1·04	1·05	−1·06
192	1·01	1·01	1·02	1·04	1·06	1·08	−1·10	1·12	−1·14	1·15	−1·15
193	1·10	1·10	1·11	1·12	1·15	1·17	1·19	−1·21	−1·23	1·24	1·24
194	1·18	1·18	−1·19	1·21	1·23	−1·26	−1·28	1·30	1·32	1·33	1·34
195	−1·26	1·26	1·28	1·29	1·32	1·35	1·37	1·39	1·41	1·43	1·43
196	−1·34	−1·34	1·36	1·38	−1·41	1·43	1·46	1·49	1·50	1·52	1·52
197	−1·42	1·43	1·44	−1·46	1·49	1·52	1·55	−1·58	1·60	−1·61	−1·62
198	−1·50	1·51	1·52	−1·54	1·58	1·61	1·64	1·67			
199	−1·59	−1·59	−1·61	−1·63	−1·66						

Tafel für u'_a.

I \ II	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
0	0·54	0·54	0·54	0·53	0·53	0·53	0·53	0·53	0·54	0·54	0·54
100	0·54	0·54	0·54	0·54	0·53	0·53	0·53	0·54	0·54	0·54	0·54
200	0·55	0·55	0·55	0·55	0·54	0·54	0·54	0·55	0·55	0·55	0·55
300	0·56	0·56	0·56	0·56	0·55	0·55	0·55	0·56	0·56	0·56	0·56
400	0·57	0·57	0·57	0·57	0·56	0·56	0·56	0·57	0·57	0·57	0·57
500	0·58	0·57	0·57	0·57	0·57	0·57	0·57	0·57	0·57	0·57	0·58
600	0·57	0·57	0·57	0·57	0·56	0·56	0·56	0·57	0·57	0·57	0·57
700	0·56	0·56	0·56	0·56	0·55	0·55	0·55	0·56	0·56	0·56	0·56
800	0·55	0·55	0·55	0·55	0·54	0·54	0·54	0·55	0·55	0·55	0·55
900	0·54	0·54	0·54	0·54	0·53	0·53	0·53	0·54	0·54	0·54	0·54
1000	0·54	0·54	0·54	0·53	0·53	0·53	0·53	0·53	0·54	0·54	0·54

Tafel für Zeitgleichung.

T / II	0 000	200 000	400 000	600 000	800 000	1000 000	1200 000	1400 000	1600 000	1800 000	2000 000	2200 000	2400 000	2600 000
	Zeit-Minuten													
0	+ 1	− 2	− 5	− 7	− 9	−11	−11	10	− 9	6	3	0	+ 3	+ 6
10	0	− 3	− 5	− 7	9	−11	10	9	− 7	− 4	− 1	+ 2	+ 5	+ 7
20	0	− 3	− 6	− 8	− 9	−10	− 9	8	− 6	− 3	0	+ 4	+ 6	+ 9
30	1	− 4	− 6	− 8	− 9	− 9	− 9	7	− 4	− 1	+ 2	+ 5	+ 8	+10
40	2	− 4	− 7	8	− 9	− 9	− 8	5	− 2	+ 1	+ 4	+ 7	+ 9	+11
50	− 2	− 5	− 7	8	− 9	− 8	6	− 4	− 1	+ 3	+ 6	+ 9	+11	+12
60	− 3	− 5	− 7	− 8	− 8	− 7	− 5	− 2	+ 1	+ 4	+ 7	+10	+12	+13
70	− 3	− 6	− 7	8	− 7	− 6	3	0	+ 3	+ 6	+ 9	+11	+13	+13
80	− 4	− 6	− 7	− 7	− 6	− 5	− 2	+ 1	+ 5	+ 8	+10	+12	+13	+14
90	− 4	− 6	− 7	− 7	− 5	− 3	0	+ 3	+ 6	+ 9	+12	+13	+14	+14
100	− 5	− 6	− 6	− 6	− 4	− 2	+ 1	+ 5	+ 8	+11	+13	+14	+14	+14
110	− 5	− 6	− 6	− 4	− 3	− 0	+ 3	+ 6	+10	+12	+14	+15	+14	+14
120	− 5	− 6	− 5	− 4	− 2	+ 1	+ 5	+ 8	+11	+13	+15	+15	+15	+13
130	− 5	− 5	− 4	− 3	0	+ 3	+ 7	+10	+13	+14	+15	+15	+14	+13
140	− 5	− 5	− 4	− 1	+ 2	+ 5	+ 8	+11	+14	+15	+16	+16	+14	+12
150	− 5	− 4	− 3	0	+ 3	+ 6	+10	+13	+15	+16	+16	+15	+14	+12
160	− 5	− 4	− 2	+ 1	+ 5	+ 8	+11	+14	+16	+17	+16	+15	+13	+11
170	− 4	− 3	0	+ 3	+ 6	+ 9	+13	+15	+16	+17	+16	+15	+12	+10
180	− 4	− 2	+ 1	+ 4	+ 8	+11	+14	+16	+17	+17	+16	+14	+12	+ 9
190	− 3	0	+ 3	+ 6	+ 9	+13	+15	+16	+17	+17	+15	+14	+11	+ 8
200	− 2	+ 1	+ 4	+ 8	+11	+14	+16	+17	+17	+17	+15	+13	+10	+ 7
210	− 1	+ 2	+ 6	+ 9	+12	+15	+17	+18	+17	+16	+14	+12	+ 9	+ 6
220	0	+ 4	+ 7	+10	+14	+16	+17	+18	+17	+16	+13	+11	+ 8	+ 5
230	+ 2	+ 5	+ 8	+12	+15	+17	+18	+18	+17	+15	+12	+10	+ 6	+ 4
240	+ 3	+ 6	+10	+13	+16	+17	+18	+18	+16	+14	+11	+ 8	+ 5	+ 3
250	+ 4	+ 8	+11	+14	+16	+18	+18	+17	+15	+13	+10	+ 7	+ 4	+ 2
260	+ 6	+ 9	+12	+15	+17	+18	+18	+17	+15	+12	+ 9	+ 6	+ 3	+ 1
270	+ 7	+11	+14	+16	+18	+18	+18	+16	+14	+11	+ 8	+ 5	+ 2	0
280	+ 8	+12	+15	+17	+18	+18	+17	+15	+12	+10	+ 6	+ 4	+ 1	− 1
290	+ 9	+13	+15	+17	+18	+18	+16	+14	+11	+ 8	+ 5	+ 3	0	− 2
300	+11	+14	+16	+17	+18	+17	+15	+13	+10	+ 7	+ 4	+ 1	− 1	− 2
310	+11	+14	+16	+17	+17	+16	+14	+11	+ 8	+ 5	+ 3	0	− 2	− 3
320	+12	+15	+17	+17	+17	+15	+13	+10	+ 7	+ 4	+ 1	− 1	− 2	− 3
330	+13	+15	+17	+17	+16	+14	+12	+ 9	+ 6	+ 3	0	− 2	− 3	− 3
340	+14	+16	+17	+16	+15	+13	+10	+ 7	+ 4	+ 1	− 1	− 3	− 3	− 3
350	+14	+16	+16	+16	+14	+12	+ 9	+ 6	+ 3	0	− 2	− 3	− 4	− 3
360	+15	+16	+16	+15	+13	+10	+ 7	+ 4	+ 1	− 1	− 3	− 4	− 4	− 3
370	+15	+15	+15	+14	+11	+ 9	+ 6	+ 3	0	− 2	− 4	− 4	− 4	− 3
380	+15	+15	+14	+13	+10	+ 7	+ 4	+ 1	− 2	− 3	− 4	− 5	− 4	− 3
390	+15	+14	+13	+12	+ 8	+ 5	+ 2	0	− 3	− 4	− 5	− 5	− 4	− 2
400	+14	+14	+12	+10	+ 7	+ 4	+ 1	− 1	− 4	− 5	− 6	− 5	− 4	− 2
410	+14	+13	+11	+ 8	+ 5	+ 2	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6	− 5	− 3	− 1
420	+13	+11	+ 9	+ 6	+ 3	+ 1	− 2	− 4	− 6	− 7	− 6	− 5	− 3	0
430	+12	+10	+ 7	+ 5	+ 2	− 1	− 4	− 6	− 7	− 7	− 6	− 4	− 2	+ 1
440	+10	+ 9	+ 6	+ 3	0	− 3	− 5	− 7	− 7	− 7	− 6	− 4	− 1	+ 2
450	+ 9	+ 7	+ 4	+ 1	− 2	− 4	− 6	− 8	− 8	− 8	− 6	− 4	− 1	+ 3
460	+ 8	+ 5	+ 2	− 1	− 3	− 6	− 8	− 9	− 9	− 8	− 6	− 3	0	+ 3
470	+ 6	+ 4	+ 1	− 2	− 5	− 7	− 9	− 9	− 9	− 7	− 5	− 2	+ 1	+ 4
480	+ 5	+ 2	− 1	− 4	− 6	− 7	− 9	−10	− 9	− 7	− 4	− 1	+ 2	+ 5
490	+ 3	0	− 3	− 5	− 7	− 9	−10	−10	− 9	− 7	− 4	− 1	+ 2	+ 6
500	+ 1	− 2	− 5	− 7	− 9	−11	−11	−10	− 9	− 6	− 3	0	+ 3	+ 6

T / II	0 000	200 000	400 000	600 000	800 000	1000 000	1200 000	1400 000	1600 000	1800 000	2000 000	2200 000	2400 000	2600 000
	Zeit-Minuten													
500	+ 1	− 2	− 5	− 7	− 9	−11	−11	−10	− 9	− 6	− 3	0	+ 3	+ 6
510	− 1	− 3	− 6	− 9	−10	−11	−11	−10	− 8	− 5	− 2	+ 1	+ 4	+ 7
520	− 3	− 5	− 8	−10	−11	−12	−12	−10	− 8	− 5	− 2	+ 2	+ 5	+ 7
530	− 4	− 7	−10	−11	−12	−13	−12	−10	− 7	− 4	− 1	+ 2	+ 5	+ 7
540	− 6	− 9	−11	−13	−13	−13	−12	− 9	− 6	− 3	0	+ 3	+ 6	+ 7
550	− 8	−10	−12	−14	−14	−13	−11	− 9	− 6	− 2	+ 1	+ 4	+ 6	+ 7
560	−10	−12	−14	−15	−14	−13	−11	− 8	− 5	− 2	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7
570	−11	13	−15	15	−15	−13	−11	8	− 4	1	+ 2	+ 5	+ 6	+ 6
580	−13	−14	−16	−16	−15	−13	−10	− 7	− 3	0	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
590	−14	−16	−16	−16	−15	−12	− 9	− 6	− 2	+ 1	+ 3	+ 5	+ 5	+ 5
600	−15	−17	−17	−16	−14	−12	− 8	− 5	− 1	+ 1	+ 4	+ 5	+ 5	+ 4
610	−16	−18	−17	−16	−14	−11	− 7	− 4	− 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 5	+ 4
620	−17	−18	−17	−16	−13	−10	− 6	− 3	0	+ 3	+ 4	+ 5	+ 4	+ 3
630	−18	−18	−17	−15	−12	− 9	− 6	− 2	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 3	+ 1
640	−19	−19	−17	−15	−12	− 8	− 5	− 1	+ 1	+ 3	+ 4	+ 3	+ 2	0
650	−19	−19	−17	−14	−11	− 7	− 4	− 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3	+ 1	− 1
660	−20	−19	−16	−13	−10	− 6	− 3	0	+ 2	+ 3	+ 3	+ 2	0	− 2
670	−19	−18	−15	−12	− 8	− 5	− 2	+ 1	+ 2	+ 3	+ 2	+ 1	− 1	− 4
680	−19	−18	−14	−11	− 7	− 4	− 1	+ 1	+ 2	+ 3	+ 2	0	− 2	− 5
690	−19	−17	−14	−10	− 6	− 3	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 1	− 1	− 4	− 6
700	−18	−16	−13	− 9	− 5	− 2	0	+ 2	+ 2	+ 2	0	− 2	− 5	− 8
710	−18	−15	−11	− 8	− 4	− 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 1	− 1	− 3	− 6	− 9
720	−17	−14	−10	− 7	− 3	− 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	− 2	− 5	− 8	−10
730	−16	−13	− 9	− 5	− 2	0	+ 1	+ 1	+ 1	− 1	− 3	− 6	− 9	−11
740	−15	−11	− 8	− 4	− 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	− 2	− 4	− 7	−10	−12
750	−14	−10	− 6	− 3	0	+ 1	+ 1	+ 1	− 1	− 3	− 6	− 8	−11	−13
760	−12	− 9	− 5	− 2	0	+ 1	+ 1	0	− 2	− 4	− 7	−10	−12	−14
770	−11	− 7	− 4	− 1	+ 1	+ 1	+ 1	− 1	− 3	− 5	− 8	−11	−13	−15
780	− 9	− 6	− 3	0	+ 1	+ 1	+ 1	− 1	− 4	− 6	− 9	−12	−14	−16
790	− 8	− 5	− 2	0	+ 1	+ 1	0	− 2	− 5	− 7	−10	−13	−15	−16
800	− 6	− 3	− 1	+ 1	+ 1	+ 1	− 1	− 3	− 6	− 8	−11	−14	−15	−17
810	− 5	− 2	0	+ 1	+ 1	0	− 1	− 4	− 7	− 9	−12	−14	−16	−17
820	− 4	− 1	+ 1	+ 2	+ 1	0	− 2	− 5	− 8	−10	−13	−15	−16	−17
830	− 2	0	+ 1	+ 2	+ 1	− 1	− 3	− 6	− 9	−11	−14	−15	−17	−17
840	− 1	+ 1	+ 2	+ 2	0	− 1	− 4	− 7	− 9	−12	−14	−16	−16	−16
850	0	+ 2	+ 2	+ 2	0	− 2	− 5	− 8	−10	−13	−15	−16	−16	−16
860	+ 1	+ 2	+ 2	+ 1	− 1	− 3	− 6	− 9	−11	−13	−15	−16	−16	−15
870	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	− 1	− 4	− 7	− 9	−12	−14	−15	−16	−15	−14
880	+ 3	+ 3	+ 2	+ 1	− 2	− 4	− 7	−10	−12	−14	−15	−16	−15	−13
890	+ 3	+ 3	+ 2	0	− 2	− 5	− 8	−11	−13	−15	−15	−15	−14	−12
900	+ 3	+ 3	+ 1	− 1	− 3	− 6	− 9	−12	−13	−15	−15	−14	−13	−10
910	+ 4	+ 3	+ 1	− 1	− 4	− 7	−10	−12	−14	−15	−15	−13	−12	− 9
920	+ 4	+ 3	+ 1	− 2	− 5	− 7	−10	−12	−14	−14	−14	−12	−10	− 7
930	+ 4	+ 2	0	− 3	− 5	− 8	−11	−13	−14	−14	−13	−11	− 9	− 6
940	+ 4	+ 2	− 1	− 4	− 6	− 9	−11	−13	−13	−13	−12	−10	− 7	− 4
950	+ 3	+ 1	− 1	− 4	− 7	− 9	−11	−13	−13	−12	−11	− 8	− 5	− 2
960	+ 3	+ 1	− 2	− 5	− 7	−10	−12	−13	−12	−11	− 9	− 7	− 4	0
970	+ 2	0	− 3	− 5	− 8	−10	−12	−12	−12	−10	− 8	− 5	− 2	+ 1
980	+ 2	0	− 3	− 6	− 9	−10	−12	−12	−11	− 9	− 6	− 3	0	+ 3
990	+ 2	− 1	− 4	− 7	− 9	−11	−11	−11	−10	− 8	− 5	− 2	+ 2	+ 5
1000	+ 1	− 2	− 5	− 7	− 9	−11	−11	−10	− 9	− 6	− 3	0	+ 3	+ 6

Genäherte Werthe der Hilfsgrössen für P bei 0° (Mond im ☊).

L	G	K	g	k	sin g	sin k	cos g	cos k	δ'	sin δ'	cos δ'	N'
0°	0°0	90°0	29°3	60°7	9·690	9·941	9·941	9·690	0°0	—∞	0·000	60°7
10	7·1	87·8	29·2	61·1	9·689	9·942	9·941	9·684	+ 4·0	8·842	9·999	61·0
20	14·4	85·8	29·0	62·3	9·686	9·947	9·942	9·668	+ 7·9	9·136	9·996	62·0
30	21·9	84·3	28 7	64·2	9·681	9·954	9·943	9·639	+11·5	9·301	9·991	63·6
40	29·8	83·4	28·2	66·7	9·674	9·963	9·945	9·598	+14·9	9·411	9·985	65·8
50	38·1	83·1	27·6	69·7	9·666	9·972	9·948	9·541	+17·9	9·487	9·979	68·6
60	46·8	83·6	26·9	73·1	9·655	9·981	9·950	9·463	+20·3	9·540	9·972	72·0
70	56·1	84·6	26·1	76·8	9·643	9·988	9·953	9·357	+22·1	9·575	9·967	75·8
80	65·8	86·0	25·2	80·8	9·629	9·994	9·957	9·205	+23·2	9·596	9·963	80·0
90	76·0	87·7	24·2	84·7	9·613	9·998	9·960	8·959	+23·6	9·602	9·962	84·3
100	86·5	89·5	23·2	88·7	9·596	0·000	9·963	8·340	+23·2	9·596	9·963	88·6
110	97·4	91·0	22·3	92·6	9·578	9·999	9·966	8_n656	+22·1	9·575	9·967	92·8
120	108·5	92·3	21·3	96·2	9·560	9·997	9·969	9_n033	+20·3	9·540	9·972	96·6
130	119·9	93·1	20·4	99·5	9·542	9·994	9·972	9_n217	+17·9	9·487	9·979	100·0
140	131·4	93·3	19·6	102·4	9·525	9·990	9·974	9_n331	+14·9	9·411	9·985	102·8
150	143·3	93·1	18·9	104·7	9·510	9·986	9·976	9_n405	+11·5	9·301	9·991	105·0
160	155·4	92·3	18·4	106·4	9·498	9·982	9·977	9_n452	+ 7·9	9·136	9·996	106·6
170	167·6	91·3	18·0	107·5	9·490	9·979	9·978	9_n479	+ 4·0	8·842	9·999	107·6
180	180·0	90·0	17·9	107·9	9·488	9·978	9·978	9_n488	0·0	—∞	0·000	107·9
190	192·4	88·7	18·0	107·5	9·490	9·979	9·978	9_n479	— 4·0	8n842	9·999	107·6
200	204·6	87·7	18·4	106·4	9·498	9·982	9·977	9_n452	— 7·9	9n136	9·996	106·6
210	216·7	86·9	18·9	104·7	9·510	9·986	9·976	9_n405	—11·5	9n301	9·991	105·0
220	228·6	86·7	19·6	102·4	9·525	9·990	9·974	9_n331	—14·9	9n411	9·985	102·8
230	240·1	86·9	20·4	99·5	9·542	9·994	9·972	9_n217	—17·9	9n487	9·979	100·0
240	251·5	87·7	21·3	96·2	9·560	9·997	9·969	9_n033	—20·3	9n540	9·972	96·6
250	262·6	89·0	22·3	92·6	9·578	9·999	9·966	8_n656	—22·1	9n575	9·967	92·8
260	273·5	90·5	23·2	88·7	9·596	0·000	9·963	8·340	—23·2	9n596	9·963	88·6
270	284·0	92·3	24·2	84·7	9·613	9·998	9·960	8·959	—23·6	9n602	9·962	84·3
280	294·2	94·0	25·2	80·8	9·629	9·994	9·957	9·205	—23·2	9n596	9·963	80·0
290	303·9	95·4	26·1	76·8	9·643	9·988	9·953	9·357	—22·1	9n575	9·967	75·8
300	313·2	96·4	26·9	73·1	9·655	9·981	9·950	9·463	—20·3	9n540	9·972	72·0
310	321·9	96·9	27·6	69·7	9·666	9·972	9·948	9·541	—17·9	9n487	9·979	68·6
320	330·2	96·6	28·2	66·7	9·674	9·963	9·945	9·598	—14·9	9n411	9·985	65·8
330	338·1	95·7	28·7	64·2	9·681	9·954	9·943	9·639	—11·5	9n301	9·991	63·6
340	345·6	94·2	29·0	62·3	9·686	9·947	9·942	9·668	— 7·9	9n136	9·996	62·0
350	352·9	92·2	29·2	61·1	9·689	9·942	9·941	9·684	— 4·0	8n842	9·999	61·0
360	360·0	90·0	29·3	60·7	9·690	9·941	9·941	9·690	0·0	—∞	0·000	60·7

Hiebei ist $N_1 = 84°3$ und $\varepsilon = 23°60$ angenommen; h ist $= 84°3 - N'$.

Tafel für Q, $\log p$, $\log \Delta L$, $\log q$ und $\log n$.

I	Q	log p	log ΔL	log q	log n
0	P—0·0	0·689	9·765	8·760	9·767
100	P—1·5	0·695	9·759	8·755	9·761
200	P—2·4	0·709	9·744	8·740	9·740
300	P—2·3	0·726	9·724	8·723	9·720
400	P—1·4	0·740	9·708	8·710	9·710
500	P—0·0	0·745	9·702	8·700	9 704
600	P+1·4	0·740	9·708	8·710	9·710
700	P+2·3	0·726	9·724	8·723	9·720
800	P+2·4	0·709	9·744	8·740	9·740
900	P+1·5	0·695	9·759	8·755	9·761
1000	P+0·0	0·689	9·765	8·760	9·767

Tafel für $\log f$.

log f für	II										
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
0 Zoll $= \log f_a$	7·677	7·676	7·672	7·667	7·664	7·663	7·664	7·667	7·672	7·676	7·677
1 „	7·598	7·597	7·593	7·588	7·585	7·584	7·585	7·588	7·593	7·597	7·598
2 „	7·501	7·500	7·496	7·491	7·488	7·487	7·488	7·491	7·496	7·500	7·501
3 „	7·377	7·376	7·372	7·367	7·364	7·363	7·364	7·367	7·372	7·376	7·377
4 „	7·202	7·201	7·197	7·192	7·189	7·188	7·189	7·192	7·197	7·201	7·202
5 „	6·904	6·903	6·899	6·894	6·891	6·890	6·891	6·894	6·899	6·903	6·904
6 „	5·092	5·091	5·087	5·082	5·079	5·078	5·079	5·082	5·087	5·091	5·092
7 „	6n891	6n890	6n886	6n881	6n878	6n877	6n878	6n881	6n886	6n890	6n891
8 „	7n195	7n194	7n190	7n185	7n182	7n181	7n182	7n185	7n190	7n194	7n195
9 „	7n373	7n372	7n368	7n363	7n360	7n359	7n360	7n363	7n368	7n372	7n373
10 „	7n498	7n497	7n493	7n488	7n485	7n484	7n485	7n488	7n493	7n497	7n498
11 „	7n595	7n594	7n590	7n585	7n582	7n581	7n582	7n585	7n590	7n594	7n595
12 „ $-\log f_i$	7n675	7n674	7n670	7n665	7n662	7n661	7n662	7n665	7n670	7n674	7n675

Genäherte Werthe der Hilfsgrössen für P bei 180° (Mond im ☋).

L	G	K	g	k	sin g	sin k	cos g	cos k	δ'	sin δ'	cos δ'	N'
0°	0°0	90°0	17°9	72°1	9·488	9·978	9·978	9·488	0°0	−∞	0·000	72°1
10	12·4	88·7	18·0	72·5	9·490	9·979	9·978	9·479	+ 4·0	8·842	9·999	72·4
20	24·6	87·7	18·4	73·6	9·498	9·982	9·977	9·452	+ 7·9	9·136	9·996	73·4
30	36·7	86·9	18·9	75·3	9·510	9·986	9·976	9·405	+11·5	9·301	9·991	75·0
40	48·6	86·7	19·6	77·6	9·525	9·990	9·974	9·331	+14·9	9·411	9·985	77·2
50	60·1	86·9	20·4	80·5	9·542	9·994	9·972	9·217	+17·9	9·487	9·979	80·0
60	71·5	87·7	21·3	83·8	9·560	9·997	9·969	9·033	+20·3	9·540	9·972	83·4
70	82·6	89·0	22·3	87·4	9·578	9·999	9·966	8·656	+22·1	9·575	9·967	87·2
80	93·5	90·5	23·2	91·3	9·596	0·000	9·963	8n340	+23·2	9·596	9·963	91·4
90	104·0	92·3	24·2	95·3	9·613	9·998	9·960	8n959	+23·6	9·602	9·962	95·7
100	114·2	94·0	25·2	99·2	9·629	9·994	9·957	9n205	+23·2	9·596	9·963	100·0
110	123·9	95·4	26·1	103·2	9·643	9·988	9·953	9n357	+22·1	9·575	9·967	104·2
120	133·2	96·4	26·9	106·9	9·655	9·981	9·950	9n463	+20·3	9·540	9·972	108·0
130	141·9	96·9	27·6	110·3	9·666	9·972	9·948	9n541	+17·9	9·487	9·979	111·4
140	150·2	96·6	28·2	113·3	9·674	9·963	9·945	9n598	+14·9	9·411	9·985	114·2
150	158·1	95·7	28·7	115·8	9·681	9·954	9·943	9n639	+11·5	9·301	9·991	116·4
160	165·6	94·2	29·0	117·7	9·686	9·947	9·942	9n668	+ 7·9	9·136	9·996	118·0
170	172·9	92·2	29·2	118·9	9·689	9·942	9·941	9n684	+ 4·0	8·842	9·999	119·0
180	180·0	90·0	29·3	119·3	9·690	9·941	9·941	9n690	0·0	−∞	0·000	119·3
190	187·1	87·8	29·2	118·9	9·689	9·942	9·941	9n684	− 4·0	8n842	9·999	119·0
200	194·4	85·8	29·0	117·7	9·686	9·947	9·942	9n668	− 7·9	9n136	9·996	118·0
210	201·9	84·3	28·7	115·8	9·681	9·954	9·943	9n639	−11·5	9n301	9·991	116·4
220	209·8	83·4	28·2	113·3	9·674	9·963	9·945	9n598	−14·9	9n411	9·985	114·2
230	218·1	83·1	27·6	110·3	9·666	9·972	9·948	9n541	−17·9	9n487	9·979	111·4
240	226·8	83·6	26·9	106·9	9·655	9·981	9·950	9n463	−20·3	9n540	9·972	108·0
250	236·1	84·6	26·1	103·2	9·643	9·988	9·953	9n357	−22·1	9n575	9·967	104·2
260	245·8	86·0	25·2	99·2	9·629	9·994	9·957	9n205	−23·2	9n596	9·963	100·0
270	256·0	87·7	24·2	95·3	9·613	9·998	9·960	8n959	−23·6	9n602	9·962	95·7
280	266·5	89·5	23·2	91·3	9·596	0·000	9·963	8n340	−23·2	9n596	9·963	91·4
290	277·4	91·0	22·3	87·4	9·578	9·999	9·966	8·656	−22·1	9n575	9·967	87·2
300	288·5	92·3	21·3	83·8	9·560	9·997	9·969	9·033	−20·3	9n540	9·972	83·4
310	299·9	93·1	20·4	80·5	9·542	9·994	9·972	9·217	−17·9	9n487	9·979	80·0
320	311·4	93·3	19·6	77·6	9·525	9·990	9·974	9·331	−14·9	9n411	9·985	77·2
330	323·3	93·1	18·9	75·3	9·510	9·986	9·976	9·405	−11·5	9n301	9·991	75·0
340	335·4	92·3	18·4	73·6	9·498	9·982	9·977	9·452	− 7·9	9n136	9·996	73·4
350	347·6	91·3	18·0	72·5	9·490	9·979	9·978	9·479	− 4·0	8n842	9·999	72·4
360	360·0	90·0	17·9	72·1	9·488	9·978	9·978	9·488	0·0	−∞	0·000	72·1

Hiebei ist $N_1 = 95°7$ und $\varepsilon = 23°60$ angenommen; h ist gleich $95°7 - N'$.

Tafel für u'.

u' für	u'_a 0·53	0·54	0·55	0·56	0·57	0·58
0 Zoll $= u'_a$	+0·53	+0·54	+0·55	+0·56	+0·57	+0·58
1 „	+0·49	+0·50	+0·50	+0·51	+0·52	+0·53
2 „	+0·44	+0·45	+0·46	+0·46	+0·47	+0·48
3 „	+0·40	+0·41	+0·41	+0·42	+0·42	+0·43
4 „	+0·36	+0·36	+0·37	+0·37	+0·37	+0·38
5 „	+0·32	+0·32	+0·32	+0·32	+0·32	+0·32
6 „	+0·27	+0·27	+0·27	+0·27	+0·27	+0·27
7 „	+0·23	+0·23	+0·23	+0·23	+0·22	+0·22
8 „	+0·19	+0·18	+0·18	+0·18	+0·17	+0·17
9 „	+0·15	+0·14	+0·14	+0·13	+0·13	+0·12
10 „	+0·10	+0·10	+0·09	+0·08	+0·08	+0·07
11 „	+0·06	+0·05	+0·04	+0·03	+0·03	+0·02
12 „ $= u'_i$	+0·02	+0·01	0·00	−0·01	−0·02	−0·03

Tafel für ε.

T	ε	T	ε
0 000	24°30	1300 000	23°85
100 000	24·27	1400 000	23·81
200 000	24·23	1500 000	23·78
300 000	24·20	1600 000	23·74
400 000	24·16	1700 000	23·70
500 000	24·13	1800 000	23·67
600 000	24·09	1900 000	23·63
700 000	24·06	2000 000	23·59
800 000	24·02	2100 000	23·56
900 000	23·99	2200 000	23·52
1000 000	23·95	2300 000	23·49
1100 000	23·92	2400 000	23·45
1200 000	23·88	2500 000	23·41

Halbe Dauer der Finsterniss auf der Erde überhaupt.

$\pm\gamma$ \ u'_a	0·53 h	m	0·54 h	m	0·55 h	m	0·56 h	m	0·57 h	m	0·58 h	m
0·00	2	34	2	41	2	49	2	57	3	6	3	14
0·10	2	34	2	41	2	49	2	57	3	5	3	13
0·20	2	33	2	40	2	48	2	56	3	4	3	13
0·30	2	31	2	38	2	46	2	54	3	2	3	11
0·40	2	28	2	36	2	43	2	51	2	59	3	8
0·50	2	26	2	33	2	40	2	48	2	56	3	4
0·60	2	22	2	29	2	36	2	43	2	51	3	0
0·70	2	17	2	24	2	31	2	38	2	46	2	54
0·80	2	11	2	18	2	25	2	32	2	40	2	48
0·90	2	4	2	11	2	18	2	25	2	32	2	39
1·00	1	56	2	3	2	9	2	16	2	23	2	30
1·10	1	47	1	53	1	59	2	5	2	12	2	19
1·20	1	35	1	41	1	47	1	53	1	59	2	6
1·30	1	21	1	26	1	32	1	38	1	44	1	50
1·40	1	1	1	7	1	12	1	18	1	23	1	29
1·50	0	29	0	35	0	41	0	47	0	54	1	0

Stundenwinkel für Auf- und Untergang (in Graden).

φ \ L	5° 175°		10° 170°		15° 165°		20° 160°		25° 155°		30° 150°		35° 145°		40° 140°		45° 135°		50° 130°		55° 125°		60° 120°		65° 115°		70° 110°		75° 105°		80° 100°		85° 95°		90°	
	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.
+90°																																				
+87	228	132																																		
+84	251	109	228	132	188	172																														
+81	257	103	244	116	229	131	209	151																												
+78	261	99	251	109	241	119	229	131	217	143	200	160																								
+75	263	97	255	105	247	113	239	121	231	129	222	138	208	152	186	174																				
+72	264	96	258	102	251	109	245	115	238	122	232	128	223	137	215	145	205	155	187	173																
+69	265	95	260	100	254	106	250	110	244	116	239	121	232	128	226	134	220	140	213	147	205	155	196	164												
+66	265	95	261	99	256	104	252	108	247	113	244	116	238	122	233	127	228	132	224	136	219	141	214	146	209	151	204	156	200	160	195	165	192	168	191	169
+63	266	94	262	98	258	102	254	106	250	110	247	113	242	118	239	121	235	125	231	129	228	132	223	137	220	140	217	143	215	145	213	147	211	149	211	149
+60	267	93	263	97	260	100	256	104	253	107	250	110	246	114	244	116	239	121	236	124	233	127	230	130	228	132	225	135	223	137	222	138	221	139	221	139
+57	267	93	264	96	261	99	258	102	255	105	252	108	249	111	246	114	244	116	240	120	238	122	235	125	233	127	231	129	230	130	229	131	228	132	228	132
+54	267	93	264	96	262	98	259	101	256	104	254	106	251	109	249	111	246	114	244	116	241	119	239	121	238	122	236	124	235	125	234	126	233	127	233	127
+51	268	92	265	95	263	97	260	100	258	102	256	104	253	107	251	109	249	111	247	113	245	115	243	117	241	119	240	120	239	121	238	122	238	122	237	123
+48	268	92	266	94	263	97	261	99	259	101	257	103	255	105	253	107	251	109	249	111	247	113	246	114	244	116	243	117	242	118	242	118	241	119	241	119
+45	268	92	266	94	264	96	262	98	260	100	258	102	256	104	255	105	253	107	251	109	250	110	248	112	247	113	246	114	245	115	245	115	244	116	244	116
+42	268	92	266	94	265	95	263	97	261	99	259	101	258	102	256	104	255	105	253	107	252	108	251	109	249	111	249	111	248	112	247	113	247	113	247	113
+39	268	92	267	93	265	95	264	96	262	98	260	100	259	101	258	102	256	104	255	105	254	106	253	107	252	108	251	109	250	110	250	110	249	111	249	111
+36	269	91	267	93	266	94	264	96	263	97	261	99	260	100	259	101	258	102	256	104	255	105	254	106	254	106	253	107	252	108	252	108	252	108	251	109
+33	269	91	267	93	266	94	265	95	264	96	262	98	261	99	260	100	259	101	258	102	257	103	256	104	255	105	255	105	254	106	254	106	254	106	254	106
+30	269	91	268	92	267	93	265	95	264	96	263	97	262	98	261	99	260	100	259	101	258	102	258	102	257	103	256	104	256	104	256	104	255	105	255	105
+27	269	91	268	92	267	93	266	94	265	95	264	96	263	97	262	98	261	99	261	99	260	100	259	101	259	101	258	102	258	102	257	103	257	103	257	103
+24	269	91	268	92	267	93	266	94	266	94	265	95	264	96	263	97	262	98	262	98	261	99	261	99	260	100	260	100	259	101	259	101	259	101	259	101
+21	269	91	268	92	268	92	267	93	266	94	266	94	265	95	264	96	263	97	263	97	262	98	262	98	261	99	261	99	261	99	261	99	260	100	260	100
+18	269	91	269	91	268	92	267	93	267	93	266	94	266	94	265	95	265	95	264	96	264	96	263	97	263	97	262	98	262	98	262	98	262	98	262	98
+15	269	91	269	91	268	92	268	92	267	93	267	93	266	94	266	94	265	95	265	95	265	95	264	96	264	96	264	96	264	96	263	97	263	97	263	97
+12	270	90	269	91	269	91	268	92	268	92	268	92	267	93	267	93	266	94	266	94	266	94	266	94	265	95	265	95	265	95	265	95	265	95	265	95
+ 9	270	90	269	91	269	91	269	91	268	92	268	92	268	92	268	92	267	93	267	93	267	93	267	93	266	94	266	94	266	94	266	94	266	94	266	94
+ 6	270	90	270	90	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	268	92	268	92	268	92	268	92	268	92	268	92	268	92	267	93	267	93	267	93	267	93
+ 3	270	90	270	90	270	90	270	90	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91
0	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90
− 3	270	90	270	90	270	90	270	90	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89
− 6	270	90	270	90	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	272	88	272	88	272	88	272	88	272	88	272	88	272	88	273	87	273	87	273	87	273	87
− 9	270	90	271	89	271	89	271	89	272	88	272	88	272	88	272	88	273	87	273	87	273	87	273	87	274	86	274	86	274	86	274	86	274	86	274	86
−12	270	90	271	89	271	89	272	88	272	88	272	88	273	87	273	87	274	86	274	86	274	86	274	86	275	85	275	85	275	85	275	85	275	85	275	85
−15	271	89	271	89	272	88	272	88	273	87	273	87	274	86	274	86	275	85	275	85	275	85	276	84	276	84	276	84	276	84	277	83	277	83	277	83
−18	271	89	271	89	272	88	273	87	273	87	274	86	274	86	275	85	275	85	276	84	276	84	277	83	277	83	278	82	278	82	278	82	278	82	278	82
−21	271	89	272	88	272	88	273	87	274	86	274	86	275	85	276	84	277	83	277	83	278	82	278	82	279	81	279	81	279	81	279	81	280	80	280	80
−24	271	89	272	88	273	87	274	86	274	86	275	85	276	84	277	83	278	82	278	82	279	81	279	81	280	80	280	80	281	79	281	79	281	79	281	79
−27	271	89	272	88	273	87	274	86	275	85	276	84	277	83	278	82	279	81	279	81	280	80	281	79	281	79	282	78	282	78	283	77	283	77	283	77
−30	271	89	272	88	273	87	275	85	276	84	277	83	278	82	279	81	280	80	281	79	282	78	282	78	283	77	284	76	284	76	284	76	285	75	285	75
−33	271	89	273	87	274	86	275	85	276	84	278	82	279	81	280	80	281	79	282	78	283	77	284	76	285	75	285	75	286	74	286	74	286	74	286	74
−36	271	89	273	87	274	86	276	84	277	83	279	81	280	80	281	79	282	78	284	76	285	75	286	74	286	74	287	73	288	72	288	72	288	72	289	71
−39	272	88	273	87	275	85	276	84	278	82	280	80	281	79	282	78	284	76	285	75	286	74	287	73	288	72	289	71	290	70	290	70	291	69	291	69
−42	272	88	274	86	275	85	277	83	279	81	281	79	282	78	284	76	285	75	287	73	288	72	289	71	291	69	291	69	292	68	293	67	293	67	293	67
−45	272	88	274	86	276	84	278	82	280	80	282	78	284	76	285	75	287	73	289	71	290	70	292	68	293	67	294	66	295	65	295	65	296	64	296	64
−48	272	88	274	86	277	83	279	81	281	79	283	77	285	75	287	73	289	71	291	69	293	67	294	66	296	64	297	63	298	62	298	62	299	61	299	61
−51	272	88	275	85	277	83	280	80	282	78	284	76	287	73	289	71	291	69	293	67	295	65	297	63	299	61	300	60	301	59	302	58	302	58	303	57
−54	273	87	276	84	278	82	281	79	284	76	286	74	289	71	291	69	294	66	296	64	299	61	301	59	302	58	304	56	305	55	306	54	307	53	307	53
−57	273	87	276	84	279	81	282	78	285	75	288	72	291	69	294	66	296	64	300	60	302	58	305	55	307	53	309	51	310	50	311	49	312	48	312	48
−60	273	87	277	83	280	80	284	76	287	73	290	70	294	66	296	64	301	59	304	56	307	53	310	50	312	48	315	45	317	43	318	42	319	41	319	41
−63	274	86	278	82	282	78	286	74	290	70	293	67	298	62	301	59	305	55	309	51	312	48	317	43	320	40	323	37	325	35	327	33	329	31	329	31
−66	275	85	279	81	284	76	288	72	293	67	296	64	302	58	307	53	312	48	316	44	321	39	326	34	331	29	336	24	340	20	345	15	348	12	349	11
−69	275	85	280	80	286	74	290	70	296	64	301	59	308	52	314	46	320	40	327	33	335	25	344	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
−72	276	84	282	78	289	71	295	65	302	58	308	52	317	43	325	35	335	25	353	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
−75	277	83	285	75	293	67	301	59	309	51	318	42	332	28	354	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
−78	279	81	289	71	299	61	311	49	323	37	340	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
−81	283	77	296	64	311	49	331	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
−84	289	71	312	48	352	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
−87	312	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
−90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

An den unausgefüllten Punkten geht die Sonne gar nicht unter, an den mit — bezeichneten gar nicht auf.

Stundenwinkel für Auf- und Untergang (in Graden).

φ \ L	185° 355°		190° 350°		195° 345°		200° 340°		205° 335°		210° 330°		215° 325°		220° 320°		225° 315°		230° 310°		235° 305°		240° 300°		245° 295°		250° 290°		255° 285°		260° 280°		265° 275°		270°	
	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.	A.	U.
+90°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+87	312	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+84	289	71	312	48	352	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+81	283	77	296	64	311	49	331	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+78	279	81	289	71	299	61	311	49	323	37	340	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+75	277	83	285	75	293	67	301	59	309	51	318	42	332	28	354	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+72	276	84	282	78	289	71	295	65	302	58	308	52	317	43	325	35	335	25	353	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+69	275	85	280	80	286	74	290	70	296	64	301	59	308	52	314	46	320	40	327	33	335	25	344	16	—		—	—	—		—	—	—	—		
+66	275	85	279	81	284	76	288	72	293	67	296	64	302	58	307	53	312	48	316	44	321	39	326	34	331	29	336	24	340	20	345	15	348	12	349	11
+63	274	86	278	82	282	78	286	74	290	70	293	67	298	62	301	59	305	55	309	51	312	48	317	43	320	40	323	37	325	35	327	33	329	31	329	31
+60	273	87	277	83	280	80	284	76	287	73	290	70	294	66	296	64	301	59	304	56	307	53	310	50	312	48	315	45	317	43	318	42	319	41	319	41
+57	273	87	276	84	279	81	282	78	285	75	288	72	291	69	294	66	296	64	300	60	302	58	305	55	307	53	309	51	310	50	311	49	312	48	312	48
+54	273	87	276	84	278	82	281	79	284	76	286	74	289	71	291	69	294	66	296	64	299	61	301	59	302	58	304	56	305	55	306	54	307	53	307	53
+51	272	88	275	85	277	83	280	80	282	78	284	76	287	73	289	71	291	69	293	67	295	65	297	63	299	61	300	60	301	59	302	58	302	58	303	57
+48	272	88	274	86	277	83	279	81	281	79	283	77	285	75	287	73	289	71	291	69	293	67	294	66	296	64	297	63	298	62	298	62	299	61	299	61
+45	272	88	274	86	276	84	278	82	280	80	282	78	284	76	285	75	287	73	289	71	290	70	292	68	293	67	294	66	295	65	295	65	296	64	296	64
+42	272	88	274	86	275	85	277	83	279	81	281	79	282	78	284	76	285	75	287	73	288	72	289	71	291	69	291	69	292	68	293	67	293	67	293	67
+39	272	88	273	87	275	85	276	84	278	82	280	80	281	79	282	78	284	76	285	75	286	74	287	73	288	72	289	71	290	70	290	70	291	69	291	69
+36	271	89	273	87	274	86	276	84	277	83	279	81	280	80	281	79	282	78	284	76	285	75	286	74	286	74	287	73	288	72	288	72	288	72	289	71
+33	271	89	273	87	274	86	275	85	276	84	278	82	279	81	280	80	281	79	282	78	283	77	284	76	285	75	285	75	286	74	286	74	286	74	286	74
+30	271	89	272	88	273	87	275	85	276	84	277	83	278	82	279	81	280	80	281	79	282	78	282	78	283	77	284	76	284	76	284	76	285	75	285	75
+27	271	89	272	88	273	87	274	86	275	85	276	84	277	83	278	82	279	81	279	81	280	80	281	79	281	79	282	78	282	78	283	77	283	77	283	77
+24	271	89	272	88	273	87	274	86	274	86	275	85	276	84	277	83	278	82	278	82	279	81	279	81	280	80	280	80	281	79	281	79	281	79	281	79
+21	271	89	272	88	272	88	273	87	274	86	274	86	275	85	276	84	277	83	277	83	278	82	278	82	279	81	279	81	279	81	279	81	280	80	280	80
+18	271	89	271	89	272	88	273	87	273	87	274	86	274	86	275	85	275	85	276	84	276	84	277	83	277	83	278	82	278	82	278	82	278	82	278	82
+15	271	89	271	89	272	88	272	88	273	87	273	87	274	86	274	86	275	85	275	85	275	85	276	84	276	84	276	84	276	84	277	83	277	83	277	83
+12	270	90	271	89	271	89	272	88	272	88	272	88	273	87	273	87	274	86	274	86	274	86	274	86	275	85	275	85	275	85	275	85	275	85	275	85
+9	270	90	271	89	271	89	271	89	272	88	272	88	272	88	272	88	273	87	273	87	273	87	273	87	274	86	274	86	274	86	274	86	274	86	274	86
+6	270	90	270	90	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	272	88	272	88	272	88	272	88	272	88	272	88	272	88	273	87	273	87	273	87	273	87
+3	270	90	270	90	270	90	270	90	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89	271	89
0	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90	270	90
−3	270	90	270	90	270	90	270	90	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91
−6	270	90	270	90	269	91	269	91	269	91	269	91	269	91	268	92	268	92	268	92	268	92	268	92	268	92	268	92	267	93	267	93	267	93	267	93
−9	270	90	269	91	269	91	269	91	268	92	268	92	268	92	268	92	267	93	267	93	267	93	267	93	266	94	266	94	266	94	266	94	266	94	266	94
−12	270	90	269	91	269	91	268	92	268	92	268	92	267	93	267	93	266	94	266	94	266	94	266	94	265	95	265	95	265	95	265	95	265	95	265	95
−15	269	91	269	91	268	92	268	92	267	93	267	93	266	94	266	94	265	95	265	95	265	95	264	96	264	96	264	96	264	96	263	97	263	97	263	97
−18	269	91	269	91	268	92	267	93	267	93	266	94	266	94	265	95	265	95	264	96	264	96	263	97	263	97	262	98	262	98	262	98	262	98	262	98
−21	269	91	268	92	268	92	267	93	266	94	266	94	265	95	264	96	263	97	263	97	262	98	262	98	261	99	261	99	261	99	261	99	260	100	260	100
−24	269	91	268	92	267	93	266	94	266	94	265	95	264	96	263	97	262	98	262	98	261	99	261	99	260	100	260	100	259	101	259	101	259	101	259	101
−27	269	91	268	92	267	93	266	94	265	95	264	96	263	97	262	98	261	99	261	99	260	100	259	101	259	101	258	102	258	102	257	103	257	103	257	103
−30	269	91	268	92	267	93	265	95	264	96	263	97	262	98	261	99	260	100	259	101	258	102	258	102	257	103	256	104	256	104	256	104	255	105	255	105
−33	269	91	267	93	266	94	265	95	264	96	262	98	261	99	260	100	259	101	258	102	257	103	256	104	255	105	255	105	254	106	254	106	254	106	254	106
−36	269	91	267	93	266	94	264	96	263	97	261	99	260	100	259	101	258	102	256	104	255	105	254	106	254	106	253	107	252	108	252	108	252	108	251	109
−39	268	92	267	93	265	95	264	96	262	98	260	100	259	101	258	102	256	104	255	105	254	106	253	107	252	108	251	109	250	110	250	110	249	111	249	111
−42	268	92	266	94	265	95	263	97	261	99	259	101	258	102	256	104	255	105	253	107	252	108	251	109	249	111	249	111	248	112	247	113	247	113	247	113
−45	268	92	266	94	264	96	262	98	260	100	258	102	256	104	255	105	253	107	251	109	250	110	248	112	247	113	246	114	245	115	245	115	244	116	244	116
−48	268	92	266	94	263	97	261	99	259	101	257	103	255	105	253	107	251	109	249	111	247	113	246	114	244	116	243	117	242	118	242	118	241	119	241	119
−51	268	92	265	95	263	97	260	100	258	102	256	104	253	107	251	109	249	111	247	113	245	115	243	117	241	119	240	120	239	121	238	122	238	122	237	123
−54	267	93	264	96	262	98	259	101	256	104	254	106	251	109	249	111	246	114	244	116	241	119	239	121	238	122	236	124	235	125	234	126	233	127	233	127
−57	267	93	264	96	261	99	258	102	255	105	252	108	249	111	246	114	244	116	240	120	238	122	235	125	233	127	231	129	230	130	229	131	228	132	228	132
−60	267	93	263	97	260	100	256	104	253	107	250	110	246	114	244	116	239	121	236	124	233	127	230	130	228	132	225	135	223	137	222	138	221	139	221	139
−63	266	94	262	98	258	102	254	106	250	110	247	113	242	118	239	121	235	125	231	129	228	132	223	137	220	140	217	143	215	145	213	147	211	149	211	149
−66	265	95	261	99	256	104	252	108	247	113	244	116	238	122	233	127	228	132	224	136	219	141	214	146	209	151	204	156	200	160	195	165	192	168	191	169
−69	265	95	260	100	254	106	250	110	244	116	239	121	232	128	226	134	220	140	213	147	205	155	196	164												
−72	264	96	258	102	251	109	245	115	238	122	232	128	223	137	215	145	205	155	187	173																
−75	263	97	255	105	247	113	239	121	231	129	222	138	208	152	186	174																				
−78	261	99	251	109	241	119	229	131	217	143	200	160																								
−81	257	103	244	116	229	131	209	151																												
−84	251	109	228	132	188	172																														
−87	228	132																																		
−90																																				

An den unausgefüllten Punkten geht die Sonne gar nicht unter, an den mit — bezeichneten gar nicht auf.

Nähere Umstände für Mondfinsternisse.

$u'_a \pm \gamma$	Grösse in Zollen	Correction der Zeit für Anfang der Part.	Anfang der Tot.	Ende der Part.	Ende der Tot.	Correction von λ_z für Anfang der Part.	Anfang der Tot.	Ende der Part.	Ende der Tot.
		h m	m	h m	m				
0·53	22·8	−1 52	−52	+1 52	+52	+28°	+13°	−28°	−13°
0·54	22·6	−1 52	−52	+1 52	+52	+28	+13	−28	−13
0·55	22·4	−1 52	−52	+1 52	+52	+28	+13	−28	−13
0·56	22·1	−1 52	−52	+1 52	+52	+28	+13	−28	−13
0·57	21·9	−1 52	−52	+1 52	+52	+28	+13	−28	−13
0·58	21·7	−1 52	−52	+1 52	+52	+28	+13	−28	−13
0·59	21·5	−1 52	−51	+1 52	+51	+28	+13	−28	−13
0·60	21·3	−1 52	−51	+1 52	+51	+28	+13	−28	−13
0·61	21·0	−1 52	−51	+1 52	+51	+28	+13	−28	−13
0·62	20·8	−1 51	−51	+1 51	+51	+28	+13	−28	−13
0·63	20·6	−1 51	−51	+1 51	+51	+28	+13	−28	−13
0·64	20·4	−1 51	−50	+1 51	+50	+28	+12	−28	−12
0·65	20·2	−1 51	−50	+1 51	+50	+28	+12	−28	−12
0·66	19·9	−1 51	−50	+1 51	+50	+28	+12	−28	−12
0·67	19·7	−1 51	−50	+1 51	+50	+28	+12	−28	−12
0·68	19·5	−1 51	−49	+1 51	+49	+28	+12	−28	−12
0·69	19·3	−1 50	−49	+1 50	+49	+28	+12	−28	−12
0·70	19·1	−1 50	−49	+1 50	+49	+27	+12	−27	−12
0·71	18·8	−1 50	−49	+1 50	+49	+27	+12	−27	−12
0·72	18·6	−1 50	−48	+1 50	+48	+27	+12	−27	−12
0·73	18·4	−1 50	−48	+1 50	+48	+27	+12	−27	−12
0·74	18·2	−1 50	−47	+1 50	+47	+27	+12	−27	−12
0·75	18·0	−1 50	−47	+1 50	+47	+27	+12	−27	−12
0·76	17·7	−1 50	−46	+1 50	+46	+27	+11	−27	−11
0·77	17·5	−1 50	−45	+1 50	+45	+27	+11	−27	−11
0·78	17·3	−1 49	−44	+1 49	+44	+27	+11	−27	−11
0·79	17·1	−1 49	−44	+1 49	+44	+27	+11	−27	−11
0·80	16·9	−1 49	−44	+1 49	+44	+27	+11	−27	−11
0·81	16·6	−1 48	−43	+1 48	+43	+27	+11	−27	−11
0·82	16·4	−1 48	−42	+1 48	+42	+27	+10	−27	−10
0·83	16·2	−1 47	−42	+1 47	+42	+27	+10	−27	−10
0·84	16·0	−1 47	−41	+1 47	+41	+27	+10	−27	−10
0·85	15·8	−1 47	−40	+1 47	+40	+27	+10	−27	−10
0·86	15·5	−1 46	−38	+1 46	+38	+26	+ 9	−26	− 9
0·87	15·3	−1 46	−37	+1 46	+37	+26	+ 9	−26	− 9
0·88	15·1	−1 46	−36	+1 46	+36	+26	+ 9	−26	− 9
0·89	14·9	−1 46	−36	+1 46	+36	+26	+ 9	−26	− 9
0·90	14·7	−1 45	−35	+1 45	+35	+26	+ 9	−26	− 9
0·91	14·4	−1 45	−33	+1 45	+33	+26	+ 8	−26	− 8
0·92	14·2	−1 44	−32	+1 44	+32	+26	+ 8	−26	− 8
0·93	14·0	−1 44	−31	+1 44	+31	+26	+ 8	−26	− 8
0·94	13·8	−1 44	−29	+1 44	+29	+26	+ 7	−26	− 7
0·95	13·6	−1 43	−28	+1 43	+28	+26	+ 7	−26	− 7
0·96	13·3	−1 43	−25	+1 43	+25	+26	+ 6	−26	− 6
0·97	13·1	−1 42	−23	+1 42	+23	+25	+ 6	−25	− 6
0·98	12·9	−1 42	−21	+1 42	+21	+25	+ 5	−25	− 5
0·99	12·7	−1 41	−19	+1 41	+19	+25	+ 5	−25	− 5
1·00	12·5	−1 40	−16	+1 40	+16	+25	+ 4	−25	− 4
1·01	12·2	−1 39	−10	+1 39	+10	+25	+ 2	−25	− 2
1·02	12·0	−1 39	0	+1 39	0	+25	0	−25	0

$u'_a \pm \gamma$	Grösse in Zollen	Correction der Zeit für Anfang	Ende	Correction λ_z für Anfang	Ende
		h m	h m		
1·02	12·0	−1 39	+1 39	+25°	−25°
1·03	11·8	−1 38	+1 38	+24	−24
1·04	11·6	−1 38	+1 38	+24	−24
1·05	11·4	−1 37	+1 37	+24	−24
1·06	11·1	−1 36	+1 36	+24	−24
1·07	10·9	−1 36	+1 36	+24	−24
1·08	10·7	−1 35	+1 35	+24	−24
1·09	10·5	−1 34	+1 34	+23	−23
1·10	10·3	−1 34	+1 34	+23	−23
1·11	10·0	−1 33	+1 33	+23	−23
1·12	9·8	−1 32	+1 32	+23	−23
1·13	9·6	−1 32	+1 32	+23	−23
1·14	9·4	−1 31	+1 31	+23	−23
1·15	9·2	−1 31	+1 31	+23	−23
1·16	8·9	−1 30	+1 30	+22	−22
1·17	8·7	−1 29	+1 29	+22	−22
1·18	8·5	−1 28	+1 28	+22	−22
1·19	8·3	−1 27	+1 27	+22	−22
1·20	8·1	−1 26	+1 26	+21	−21
1·21	7·8	−1 25	+1 25	+21	−21
1·22	7·6	−1 24	+1 24	+21	−21
1·23	7·4	−1 23	+1 23	+21	−21
1·24	7·2	−1 22	+1 22	+20	−20
1·25	7·0	−1 21	+1 21	+20	−20
1·26	6·7	−1 19	+1 19	+20	−20
1·27	6·5	−1 18	+1 18	+19	−19
1·28	6·3	−1 17	+1 17	+19	−19
1·29	6·1	−1 16	+1 16	+19	−19
1·30	5·9	−1 16	+1 16	+19	−19
1·31	5·6	−1 14	+1 14	+18	−18
1·32	5·4	−1 13	+1 13	+18	−18
1·33	5·2	−1 12	+1 12	+18	−18
1·34	5·0	−1 11	+1 11	+18	−18
1·35	4·8	−1 9	+1 9	+17	−17
1·36	4·5	−1 7	+1 7	+17	−17
1·37	4·3	−1 6	+1 6	+16	−16
1·38	4·1	−1 5	+1 5	+16	−16
1·39	3·9	−1 3	+1 3	+16	−16
1·40	3·7	−1 1	+1 1	+15	−15
1·41	3·4	−0 59	+0 59	+15	−15
1·42	3·2	−0 58	+0 58	+14	−14
1·43	3·0	−0 56	+0 56	+14	−14
1·44	2·8	−0 54	+0 54	+13	−13
1·45	2·6	−0 52	+0 52	+13	−13
1·46	2·3	−0 49	+0 49	+12	−12
1·47	2·1	−0 47	+0 47	+12	−12
1·48	1·9	−0 45	+0 45	+11	−11
1·49	1·7	−0 43	+0 43	+11	−11
1·50	1·5	−0 40	+0 40	+10	−10
1·51	1·2	−0 36	+0 36	+ 9	− 9
1·52	1·0	−0 33	+0 33	+ 8	− 8
1·53	0·8	−0 30	+0 30	+ 7	− 7
1·54	0·6	−0 26	+0 26	+ 7	− 7
1·55	0·4	−0 21	+0 21	+ 5	− 5
1·56	0·1	−0 11	+0 11	+ 3	− 3

Das Zeichen entspricht dem von γ, so dass also immer der absolute Werth von γ zu u'_a zu addiren ist.

Positionswinkel vom Nordpunkt des Mondrandes gegen Ost gezählt:

für den Eintritt des Erdschattens $P_e = N - \chi$ } für direktes Bild.
„ „ Austritt „ „ $P_a = N + \chi$ }

μ	λ_z
0°	+180°
10	+170
20	+160
30	+150
40	+140
50	+130
60	+120
70	+110
80	+100
90	+ 90
100	+ 80
110	+ 70
120	+ 60
130	+ 50
140	+ 40
150	+ 30
160	+ 20
170	+ 10
180	0
190	− 10
200	− 20
210	− 30
220	− 40
230	− 50
240	60
250	− 70
260	− 80
270	− 90
280	−100
290	−110
300	−120
310	130
320	140
330	−150
340	−160
350	−170
360	180

L	φ_z	N: P bei 0°	P bei 180°
0°	0°	151°	162°
10	+ 4	151	162
20	+ 8	152	163
30	+12	154	165
40	+15	156	167
50	+18	159	170
60	+20	162	173
70	+22	166	177
80	+23	170	181
90	+24	174	186
100	+23	179	190
110	+22	183	194
120	+20	187	198
130	+18	190	201
140	+15	193	204
150	+12	195	206
160	+ 8	197	208
170	+ 4	198	209
180	0	198	209
190	− 4	198	209
200	8	197	208
210	−12	195	206
220	−15	193	204
230	−18	190	201
240	20	187	198
250	22	183	194
260	−23	179	190
270	−24	174	186
280	−23	170	181
290	22	166	177
300	−20	162	173
310	−18	159	170
320	−15	156	167
330	−12	154	165
340	− 8	152	163
350	− 4	151	162
360	0	151	162

γ	χ	γ	χ
−1·02	180°	0·00	90°
−1·00	169	0·10	84
−0·90	152	0·20	79
−0·80	141	0·30	73
−0·70	134	0·40	67
−0·60	126	0·50	61
−0·50	119	0·60	54
−0·40	113	0·70	46
−0·30	107	0·80	39
−0·20	101	0·90	28
−0·10	96	1·00	11
0·00	90	1·02	0

Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse.

I. Abtheilung.

P bei 0°.

Mond im ☊.

Aus der Tafel für t erhält man mit den Argumenten $\lambda+\mu$ und φ den Stundenwinkel t der wahren Sonne zur Zeit der grössten Phase für einen Ort, dessen Breite φ und dessen östliche Länge von Greenwich λ ist.

Geht man mit diesem Werthe von t als μ in die Tafel p. 33 ein, so ist die zugehörige Zeit die wahre bürgerliche Ortszeit der betreffenden Phase, die man durch Anbringung der Zeitgleichung in mittlere bürgerliche Ortszeit und durch Subtraction der in Zeit ausgedrückten Länge in Weltzeit verwandeln kann. Ist die Zeitgleichung Z in Graden gegeben, wie dies im „Canon der Finsternisse" der Fall ist, so wird man mit dem Werthe von $t+Z$ als μ in die Tafel p. 33 eingehen und dann direct mittlere bürgerliche Ortszeit erhalten; geht man aber mit $t+Z-\lambda$ als μ ein, so ist die zugehörige Zeit unmittelbar die Weltzeit der betreffenden Phase.

Aus der Tafel für Γ erhält man für den Ort von der Breite φ und der Länge λ mit den Argumenten $\lambda+\mu$ und φ die zugehörige Grösse $\Gamma = 1-\eta\cos g+\xi\sin g\sin(G+t)$.

Bei beiden Tafeln ist zu beachten, dass nur die innerhalb der Umrahmung stehenden Werthe solchen Stundenwinkeln angehören, bei denen sich die Sonne über dem Horizonte befindet.

Mit dem Argument $1\pm m=\gamma+\Gamma$ und u'_a gibt die erste Fusstafel der ungeraden Seiten die Grösse der Finsterniss in Zollen.

Aus dieser Tafel kann man aber auch umgekehrt mit u'_a und einer gegebenen Grösse der Finsterniss den zugehörigen Werth von $1\pm m$ erhalten; alle Punkte, welche in der Tafel für Γ diesem Werthe von $\Gamma=1\pm m$ entsprechen, sind dann Punkte der Curve, auf welcher die Finsterniss die vorgelegte Grösse als grösste Phase erreicht. Ist $\gamma+\Gamma<1\cdot00$, so gehört der vorgelegte Punkt einer nördlichen Curve an und es wird der südliche Theil der Sonne verfinstert; ist dagegen $\gamma+\Gamma>1\cdot00$, so gehört der Punkt einer südlichen Curve an und der nördliche Theil der Sonne wird verfinstert. Für die Curve der Centralität hat man $\Gamma=1\cdot00-\gamma$.

Die zweite Fusstafel der ungeraden Seiten gibt mit den Argumenten $(\lambda+\mu)-(\lambda+\mu)_1$ und $\gamma+\Gamma_1$ die Grösse $1\pm m$ für einen beliebigen Stundenwinkel t_1 und damit die Grösse der Finsterniss.

Die letzte Fusstafel der ungeraden Seiten endlich gibt mit den Argumenten $\gamma+\Gamma$ und $\Delta\Gamma$ die Correction, die man an das für die Mitte der Finsterniss geltende $\lambda+\mu$ anzubringen hat, um $\lambda+\mu$ für den Anfang und das Ende der Finsterniss zu erhalten.

Unter den Tafeln für t sind Punkte der Curven der grössten Phase im Horizont und der grössten Phase im Mittag angegeben. Bei dieser letzten Curve sind diejenigen Punkte, welche nicht Mittags, sondern Mitternachtspunkte sind, eingeklammert.

Die Correctionstafeln auf den geraden Seiten sind nur in den seltensten Fällen anzuwenden, wenn die Finsterniss sehr klein wird und man doch eine grössere Genauigkeit erzielen will. Die erste dieser Tafeln gibt mit dem Stundenwinkel der grössten Phase und der Breite φ die Grösse ψ'; die zweite mit ψ' und $\gamma+\Gamma$ die Correction von $\lambda+\mu$ und endlich die dritte mit ψ' und $\gamma+\Gamma$ die Correction von Γ.

Oft wird die Grösse der Finsterniss statt in Zollen in Theilen des Durchmessers ausgedrückt; man hat dann zur Verwandlung:

Grösse in Zollen	0·0	1·0	2·0	3·0	4·0	5·0	6·0	7·0	8·0	9·0	10·0	11·0	12·0
Grösse in Theilen des Durchmessers . .	0·00	0·08	0·17	0·25	0·33	0·42	0·50	0·58	0·67	0·75	0·83	0·92	1·00

Wegen Positionswinkel für Eintritt und Austritt siehe p. 116.

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = \mathbf{0°}$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	193°	192°	191°	190°	188°	187°	185°	183°	182°	180°	178°	177°	175°	173°	172°	170°	169°	168°	167°
190	203	202	200	198	196	194	192	190	189	187	185	184	182	181	180	179	178	177	177
200	213	211	209	206	204	202	200	198	196	194	192	191	190	189	188	187	186	186	187
210	223	221	218	215	212	209	207	205	203	201	200	198	197	196	196	195	195	196	197
220	233	230	227	223	220	217	215	212	210	209	207	206	205	204	204	204	204	205	207
230	243	240	236	232	228	225	223	220	218	216	214	213	212	212	212	212	213	214	217
240	253	249	245	241	237	234	231	228	225	223	222	221	220	220	220	221	222	224	227
250	263	259	255	250	246	242	239	236	233	231	230	229	228	228	228	229	231	233	237
260	273	269	264	260	255	251	247	244	241	239	238	237	236	236	237	238	240	243	247
270	283	279	274	270	265	260	256	253	250	248	246	245	244	245	246	248	250	253	257
280	293	289	285	280	275	270	266	262	259	257	255	254	253	254	255	257	259	263	267
290	303	300	295	290	285	280	276	272	269	266	264	263	262	263	264	266	269	273	277
300	313	310	306	301	296	291	287	283	279	276	274	273	272	273	274	276	279	283	287
310	323	320	317	313	308	303	298	294	290	287	285	284	283	283	285	287	290	293	297
320	333	331	328	325	320	316	311	306	302	299	296	295	294	295	296	298	300	303	307
330	343	342	340	337	333	329	325	320	316	312	309	307	307	307	307	309	311	314	317
340	353	352	351	349	346	343	339	335	331	327	324	321	320	319	320	321	322	324	327
350	3	3	3	2	0	358	355	351	347	343	339	336	334	333	333	333	334	335	337
0	13	14	15	15	14	13	11	8	4	0	356	352	349	347	346	345	345	346	347
10	23	25	26	27	27	27	26	24	21	17	13	9	5	2	0	358	357	357	357
20	33	36	38	39	40	41	40	39	36	33	29	25	21	17	14	11	9	8	7
30	43	46	49	51	53	53	53	53	51	48	44	40	35	31	27	23	20	18	17
40	53	57	60	62	64	65	66	65	64	61	58	54	49	44	40	35	32	29	27
50	63	67	70	73	75	77	77	76	75	73	70	66	62	57	52	47	43	40	37
60	73	77	81	84	86	87	88	87	86	84	81	77	73	69	64	59	54	50	47
70	83	87	91	94	96	97	98	97	96	94	91	88	84	80	75	70	65	60	57
80	93	97	101	103	105	106	107	106	105	103	101	98	94	90	85	80	75	71	67
90	103	107	110	112	114	115	116	115	114	112	110	107	104	100	95	90	86	81	77
100	113	117	120	122	123	124	124	123	122	121	119	116	113	109	105	100	96	91	87
110	123	127	129	131	132	132	132	131	130	129	127	124	121	118	114	110	105	101	97
120	133	136	138	139	140	140	140	139	138	137	135	132	129	126	123	119	115	111	107
130	143	146	147	148	148	148	148	147	146	144	142	140	137	135	132	128	124	120	117
140	153	155	156	156	156	156	155	154	153	151	150	148	145	143	140	137	133	130	127
150	163	164	165	165	164	164	163	162	160	159	157	155	153	151	148	145	142	139	137
160	173	174	174	173	172	171	170	169	168	166	164	162	160	158	156	154	151	149	147
170	183	183	182	181	180	179	178	176	175	173	171	170	168	166	164	162	160	158	157
180	193	192	191	190	188	187	185	183	182	180	178	177	175	173	172	170	169	168	167

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
	λ+μ	257	261	266	270	275	280	284	288	291	294	296	297	298	297	296	294	291	287	283
Grösste Phase zu Mittag	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	λ+μ	347	347	347	348	350	351	353	355	358	0	2	5	7	9	10	12	12	13	13
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	λ+μ	77	73	69	66	64	63	62	63	64	66	69	72	76	80	85	90	94	99	103

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 6°	+ 8°	+ 9°	+ 9°
210	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
240	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6
270	0	0	0	0	0
300	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
330	− 2	− 7	−12	−16	−18
0	− 3	− 9	−15	−20	−22
30	− 2	− 7	−12	−16	−18
60	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
90	0	0	0	0	0
120	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6
150	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
180	+ 2	+ 6	+ 8	+ 9	+ 9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **0°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·13	0·15	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	1·00	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·85	1·87	1·87
190	0·13	0·11	0·13	0·17	0·25	0·36	0·48	0·62	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·55	1·67	1·75	1·82	1·86	1·87
200	0·13	0·10	0·11	0·14	0·21	0·30	0·42	0·57	0·71	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·62	1·72	1·80	1·85	1·87
210	0·13	0·09	0·08	0·11	0·17	0·26	0·37	0·51	0·66	0·83	0·99	1·16	1·31	1·45	1·58	1·69	1·77	1·83	1·87
220	0·13	0·08	0·06	0·08	0·13	0·22	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·10	1·26	1·40	1·54	1·65	1·75	1·82	1·87
230	0·13	0·07	0·05	0·05	0·09	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·36	1·50	1·62	1·72	1·81	1·87
240	0·13	0·07	0·03	0·03	0·07	0·15	0·23	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·31	1·46	1·59	1·70	1·80	1·87
250	0·13	0·06	0·02	0·02	0·04	0·12	0·20	0·32	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·68	1·79	1·87
260	0·13	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87
270	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·08	0·15	0·26	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·52	1·66	1·77	1·87
280	0·13	0·07	0·02	0·01	0·02	0·07	0·14	0·24	0·38	0·52	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
290	0·13	0·07	0·03	0·02	0·03	0·08	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87
300	0·13	0·08	0·05	0·04	0·05	0·10	0·16	0·25	0·38	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87
310	0·13	0·09	0·07	0·07	0·09	0·13	0·19	0·28	0·40	0·53	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
320	0·13	0·11	0·10	0·11	0·13	0·18	0·24	0·34	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87
330	0·13	0·12	0·13	0·15	0·19	0·25	0·32	0·41	0·51	0·64	0·77	0·93	1·10	1·26	1·41	1·56	1·69	1·79	1·87
340	0·13	0·14	0·16	0·20	0·26	0·33	0·41	0·51	0·62	0·74	0·87	1·01	1·16	1·31	1·46	1·60	1·71	1·80	1·87
350	0·13	0·15	0·20	0·26	0·33	0·43	0·53	0·63	0·73	0·85	0·98	1·11	1·25	1·39	1·52	1·64	1·74	1·82	1·87
0	0·13	0·17	0·23	0·31	0·40	0·53	0·65	0·77	0·88	1·00	1·12	1·23	1·35	1·47	1·60	1·69	1·77	1·83	1·87
10	0·13	0·18	0·26	0·36	0·48	0·61	0·75	0·89	1·02	1·15	1·27	1·37	1·47	1·57	1·67	1·74	1·80	1·85	1·87
20	0·13	0·20	0·29	0·40	0·54	0·69	0·84	0·99	1·13	1·26	1·38	1·49	1·59	1·67	1·74	1·80	1·84	1·86	1·87
30	0·13	0·21	0·31	0·44	0·59	0·74	0·90	1·07	1·23	1·36	1·49	1·59	1·68	1·75	1·81	1·85	1·87	1·88	1·87
40	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·66	1·76	1·82	1·87	1·89	1·90	1·89	1·87
50	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·47	1·60	1·72	1·81	1·87	1·91	1·93	1·93	1·91	1·87
60	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·62	1·75	1·84	1·90	1·95	1·96	1·95	1·92	1·87
70	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·92	1·97	1·98	1·97	1·93	1·87
80	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·48	1·62	1·76	1·86	1·93	1·98	1·99	1·98	1·93	1·87
90	0·13	0·23	0·34	0·48	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·74	1·85	1·92	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
100	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94	1·87
110	0·13	0·21	0·32	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·68	1·80	1·88	1·96	1·98	1·98	1·94	1·87
120	0·13	0·20	0·30	0·41	0·54	0·69	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·77	1·85	1·93	1·97	1·97	1·93	1·87
130	0·13	0·19	0·28	0·38	0·50	0·64	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·91	1·95	1·95	1·93	1·87
140	0·13	0·18	0·25	0·35	0·46	0·60	0·74	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·78	1·87	1·92	1·94	1·92	1·87
150	0·13	0·17	0·23	0·31	0·42	0·55	0·69	0·84	1·01	1·17	1·34	1·49	1·63	1·74	1·83	1·89	1·92	1·91	1·87
160	0·13	0·15	0·20	0·28	0·38	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·29	1·43	1·58	1·70	1·79	1·86	1·89	1·90	1·87
170	0·13	0·14	0·18	0·25	0·33	0·45	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·38	1·52	1·64	1·75	1·83	1·87	1·89	1·87
180	0·13	0·13	0·15	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	1·00	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·85	1·87	1·87

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

u'_u	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	± 1°	± 2°	± 3°	± 4°	± 5°	± 6°	± 7°	± 8°	± 9°	± 10°	± 11°	± 12°	± 13°	± 14°	± 15°	± 16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$, für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **10°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	193°	192°	191°	190°	188°	187°	185°	184°	182°	181°	179°	177°	176°	174°	172°	171°	169°	168°	167°
190	203	202	200	198	196	195	193	191	189	188	186	185	183	182	180	179	178	177	177
200	213	211	209	207	204	202	200	198	196	195	193	192	190	189	188	187	187	186	187
210	223	220	218	215	212	210	208	206	204	202	200	199	198	197	196	196	196	196	197
220	233	230	227	224	221	218	215	213	211	209	207	206	205	204	204	204	204	205	207
230	243	240	236	232	229	226	223	220	218	216	215	214	213	212	212	212	213	215	217
240	253	249	245	241	237	234	231	228	226	224	222	221	220	220	220	221	222	224	227
250	263	259	255	250	246	242	239	236	234	232	230	229	228	228	229	230	232	234	237
260	273	269	264	260	255	251	248	244	242	240	238	237	236	236	237	239	241	244	247
270	283	279	274	269	265	261	257	253	250	248	246	245	245	245	246	248	250	253	257
280	293	289	284	279	275	270	266	262	259	257	255	254	254	254	255	257	259	263	267
290	303	299	295	290	285	280	276	272	269	266	264	263	263	263	264	267	269	273	277
300	313	310	306	301	296	291	286	282	279	276	274	273	273	273	274	276	279	283	287
310	323	320	317	312	307	303	298	294	290	287	285	283	283	283	285	287	290	293	297
320	333	331	328	324	320	315	310	306	302	298	296	294	294	294	296	298	300	303	307
330	343	342	339	336	332	328	324	319	315	311	309	307	306	306	307	309	311	314	317
340	353	352	351	348	345	342	338	334	329	326	323	320	319	319	319	320	322	324	327
350	3	3	2	1	359	357	354	350	345	341	338	335	333	332	332	333	334	335	337
0	13	14	14	14	13	11	9	6	2	358	354	351	348	346	345	345	345	346	347
10	23	25	26	26	26	26	24	22	19	15	11	7	4	1	359	358	357	357	357
20	33	35	37	39	40	40	39	38	35	32	28	24	20	16	13	10	8	7	7
30	43	46	48	50	52	53	53	52	50	47	43	39	35	30	26	23	20	18	17
40	53	56	59	62	64	65	65	64	63	60	57	53	48	44	39	35	32	29	27
50	63	67	70	73	75	76	77	76	75	73	70	66	61	57	52	47	43	39	37
60	73	77	81	84	86	87	87	87	86	84	81	77	73	68	63	59	54	50	47
70	83	87	91	94	96	97	97	97	96	94	91	88	84	80	75	70	65	61	57
80	93	97	100	103	105	106	107	106	105	104	101	98	94	90	85	80	75	71	67
90	103	107	110	113	114	115	116	115	114	113	110	107	104	100	95	91	86	81	77
100	113	117	120	122	123	124	124	124	123	121	119	116	113	109	105	100	96	91	87
110	123	127	129	131	132	133	133	132	131	129	127	125	122	118	114	110	106	101	97
120	133	136	138	140	141	141	141	140	139	137	135	133	130	127	123	119	115	111	107
130	143	146	147	148	149	149	148	147	146	145	143	141	138	135	132	128	125	121	117
140	153	155	156	157	157	157	156	155	154	152	150	148	146	143	140	137	134	130	127
150	163	164	165	165	164	164	163	162	161	160	158	155	153	151	148	146	143	140	137
160	173	174	174	173	173	172	171	170	168	167	165	163	161	159	157	154	152	149	147
170	183	183	182	182	181	179	178	177	175	174	172	170	168	167	165	163	161	159	157
180	193	192	191	190	188	187	185	184	182	181	179	177	176	174	172	171	169	168	167

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+86°	+83°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−86°
	$\lambda+\mu$	167	224	238	254	263	270	277	282	287	290	294	297	298	299	300	301	301	302	310	13
Grösste Phase zu Mittag	φ	+86	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−86
	$\lambda+\mu$	167	347 (167)	347	348	349	351	352	354	356	359	1	4	6	7	9	11	12	13	13	13
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+86	+83	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−86
	$\lambda+\mu$	167	109	96	81	73	69	66	65	64	65	66	68	71	74	77	80	83	84	76	13

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 6°	+ 8°	+ 9°	+ 9°
210	+ 2	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8
240	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
270	0	− 1	− 1	− 2	− 2
300	− 1	− 4	− 7	− 9	−10
330	− 2	− 8	−13	−17	−19
0	− 3	− 8	−15	−20	−22
30	− 2	− 7	−11	−15	−17
60	− 1	− 3	− 5	− 6	− 7
90	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
120	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
150	+ 2	+ 5	+ 7	+ 9	+ 9
180	+ 2	+ 6	+ 8	+ 9	+ 9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0 02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0 00	−0 01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **10°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·12	0·14	0·18	0·25	0·34	0·47	0·61	0·77	0·93	1·10	1·27	1·41	1·55	1·67	1·76	1·83	1·86	1·87
190	0·13	0·11	0·11	0·15	0·21	0·30	0·42	0·57	0·72	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·63	1·73	1·80	1·85	1·87
200	0·13	0·09	0·09	0·12	0·17	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·15	1·31	1·45	1·58	1·69	1·78	1·84	1·87
210	0·13	0·08	0·07	0·09	0·14	0·21	0·32	0·46	0·60	0·76	0·93	1·09	1·26	1·41	1·54	1·66	1·75	1·82	1·87
220	0·13	0·08	0·05	0·06	0·11	0·18	0·29	0·41	0·55	0·72	0·86	1·04	1·21	1·36	1·50	1·63	1·73	1·81	1·87
230	0·13	0·07	0·04	0·04	0·08	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	0·99	1·16	1·32	1·47	1·60	1·71	1·80	1·87
240	0·13	0·06	0·03	0·03	0·05	0·11	0·21	0·33	0·47	0·62	0·79	0·96	1·12	1·28	1·43	1·57	1·69	1·79	1·87
250.	0·13	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·18	0·29	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·25	1·41	1·55	1·68	1·78	1·87
260	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·07	0·16	0·27	0·40	0·55	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·66	1·78	1·87
270	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·06	0·14	0·26	0·38	0·53	0·69	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·65	1·77	1·87
280	0·13	0·07	0·03	0·02	0·03	0·06	0·14	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·02	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87
290	0·13	0·08	0·05	0·03	0·05	0·08	0·15	0·26	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87
300	0·13	0·09	0·07	0·06	0·07	0·11	0·18	0·27	0·39	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
310	0·13	0·10	0·09	0·09	0·11	0·15	0·22	0·31	0·42	0·55	0·71	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87
320	0·13	0·11	0·12	0·13	0·16	0·21	0·28	0·37	0·48	0·60	0·75	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·79	1·87
330	0·13	0·13	0·15	0·18	0·22	0·28	0·36	0·45	0·55	0·68	0·81	0·96	1·12	1·28	1·44	1·58	1·71	1·80	1·87
340	0·13	0·14	0·18	0·23	0·29	0·36	0·45	0·55	0·66	0·78	0·91	1·05	1·20	1·35	1·49	1·62	1·73	1·82	1·87
350	0·13	0·16	0·21	0·29	0·37	0·46	0·57	0·67	0·78	0·90	1·03	1·16	1·29	1·42	1·55	1·67	1·76	1·83	1·87
0	0·13	0·18	0·25	0·34	0·44	0·55	0·68	0·81	0·93	1·04	1·16	1·28	1·40	1·51	1·62	1·72	1·79	1·85	1·87
10	0·13	0·19	0·28	0·38	0·50	0·64	0·78	0·93	1·06	1·19	1·30	1·41	1·52	1·61	1·70	1·77	1·83	1·86	1·87
20	0·13	0·20	0·30	0·43	0·57	0·72	0·87	1·03	1·17	1·31	1·43	1·53	1·63	1·71	1·77	1·82	1·86	1·88	1·87
30	0·13	0·21	0·32	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·25	1·39	1·52	1·63	1·71	1·78	1·83	1·87	1·89	1·89	1·87
40	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·58	1·69	1·78	1·85	1·89	1·91	1·92	1·91	1·87
50	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·99	1·16	1·33	1·48	1·62	1·74	1·82	1·90	1·93	1·95	1·94	1·92	1·87
60	0·13	0·23	0·35	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·85	1·92	1·96	1·98	1·96	1·93	1·87
70	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·86	1·93	1·98	1·99	1·98	1·93	1·87
80	0·13	0·23	0·35	0·48	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·46	1·61	1·74	1·85	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94	1·87
90	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·72	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94	1·87
100	0·13	0·22	0·32	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·68	1·80	1·90	1·95	1·99	1·98	1·94	1·87
110	0·13	0·21	0·30	0·41	0·54	0·68	0·84	1·01	1·17	1·34	1·50	1·63	1·76	1·87	1·93	1·97	1·97	1·94	1·87
120	0·13	0·20	0·28	0·38	0·50	0·63	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·72	1·83	1·90	1·95	1·96	1·93	1·87
130	0·13	0·19	0·26	0·35	0·46	0·59	0·74	0·91	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·92	1·94	1·92	1·87
140	0·13	0·17	0·24	0·32	0·42	0·54	0·69	0·84	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·75	1·83	1·89	1·92	1·91	1·87
150	0·13	0·16	0·21	0·29	0·38	0·50	0·64	0·80	0·95	1·11	1·28	1·43	1·58	1·70	1·79	1·86	1·90	1·90	1·87
160	0·13	0·14	0·18	0·25	0·33	0·45	0·58	0·73	0·89	1·05	1·22	1·38	1·52	1·65	1·75	1·83	1·88	1·89	1·87
170	0·13	0·13	0·16	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	0·99	1·16	1·32	1·47	1·60	1·71	1·80	1·85	1·88	1·87
180	0·13	0·12	0·14	0·18	0·25	0·34	0·47	0·61	0·77	0·93	1·10	1·27	1·41	1·55	1·67	1·76	1·83	1·87	1·87

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 20°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	193°	192°	191°	190°	189°	187°	186°	184°	183°	181°	180°	178°	176°	175°	173°	172°	170°	169°	167°
190	203	201	200	198	196	195	193	191	190	188	187	185	184	182	181	180	179	178	177
200	213	211	209	206	204	202	200	199	197	195	194	192	191	190	189	188	188	187	187
210	223	220	217	214	212	210	208	206	204	202	201	200	198	197	197	196	196	197	197
220	233	230	226	223	220	218	215	213	211	209	208	207	206	205	205	205	205	206	207
230	243	239	235	232	229	226	223	221	219	217	215	215	213	213	213	213	214	215	217
240	253	249	245	241	237	234	231	228	226	224	223	222	221	221	221	222	223	225	227
250	263	258	254	250	246	242	239	236	234	232	230	229	229	229	229	230	232	234	237
260	273	268	264	259	255	251	247	244	242	240	238	237	236	237	238	239	241	244	247
270	283	278	274	269	264	260	256	253	250	248	247	245	245	245	246	248	250	253	257
280	293	288	284	279	274	269	265	262	259	257	255	254	254	254	255	257	260	263	267
290	303	299	294	289	284	279	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277
300	313	309	305	300	295	290	286	282	278	276	274	273	273	273	275	277	280	283	287
310	323	320	316	311	306	302	297	293	289	286	284	283	283	283	285	287	290	293	297
320	333	330	327	323	318	314	309	305	301	298	295	294	294	294	296	298	300	303	307
330	343	341	338	335	331	327	323	318	314	310	307	306	306	306	307	309	311	314	317
340	353	352	350	347	344	341	337	332	328	324	321	319	318	318	319	320	322	325	327
350	3	3	2	0	358	355	352	348	344	340	337	334	333	332	332	333	334	335	337
0	13	13	13	13	12	10	8	5	1	357	353	350	348	346	345	345	345	346	347
10	23	24	25	26	26	25	23	21	18	14	10	7	3	1	359	358	357	357	357
20	33	35	36	38	39	39	38	37	34	31	27	23	19	15	12	10	9	8	7
30	43	45	48	50	51	52	52	51	49	46	43	39	34	30	26	23	20	18	17
40	53	56	59	61	63	64	65	64	63	60	57	53	48	44	39	35	32	29	27
50	63	66	70	72	75	76	77	76	75	73	70	66	61	57	52	47	43	40	37
60	73	77	80	83	85	87	87	87	86	84	81	77	73	69	64	59	54	50	47
70	83	87	90	93	95	97	98	97	96	94	92	88	84	80	75	70	65	61	57
80	93	97	100	103	105	107	107	107	106	104	102	99	95	90	85	81	76	71	67
90	103	107	110	113	114	116	116	116	115	113	111	108	104	100	96	91	86	82	77
100	113	117	120	122	123	124	125	124	123	122	120	117	113	110	106	101	96	92	87
110	123	126	129	131	132	133	133	132	131	130	128	125	122	119	115	111	106	102	97
120	133	136	138	140	141	141	141	140	139	138	136	133	131	128	124	120	116	111	107
130	143	145	147	148	149	149	149	148	147	145	143	141	139	136	133	129	125	121	117
140	153	155	156	157	157	157	156	155	154	153	151	149	147	144	141	138	134	131	127
150	163	164	165	165	165	165	164	163	162	160	158	156	154	152	149	146	143	140	137
160	173	173	174	174	173	172	171	170	169	168	166	164	162	160	157	155	152	150	147
170	183	183	182	182	181	180	178	177	176	175	173	171	169	167	165	163	161	159	157
180	193	192	191	190	189	187	186	184	183	181	180	178	176	175	173	172	170	169	167

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+82°	+81°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−82°
	$\lambda+\mu$	167	198	208	243	257	267	273	280	286	291	294	297	300	302	304	304	307	312	337	13
Grösste Phase zu Mittag	φ	+82	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−82
	$\lambda+\mu$	(167)	347 (167)	347	348	350	351	353	355	357	359	2	4	6	8	9	11	12	12	13	13
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+82	+81	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−82
	$\lambda+\mu$	167	136	127	92	81	74	70	67	66	65	66	67	69	71	73	76	75	73	48	13

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 5°	+ 7°	+ 9°	+ 9°
210	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7
240	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3
270	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3
300	− 2	− 5	− 9	−10	−11
330	− 2	− 8	−13	−18	−19
0	− 2	− 8	−14	−15	−21
30	− 2	− 6	−10	−14	−15
60	− 1	− 2	− 3	− 4	− 5
90	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3
120	+ 2	+ 4	+ 5	+ 7	+ 8
150	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+ 9
180	+ 2	+ 5	+ 7	+ 9	+ 9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **20°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·10	0·11	0·15	0·21	0·31	0·43	0·57	0·71	0·87	1·04	1·21	1·36	1·50	1·63	1·73	1·81	1·85	1·87
190	0·13	0·09	0·08	0·12	0·17	0·26	0·37	0·51	0·65	0·81	0·98	1·15	1·31	1·46	1·59	1·70	1·78	1·84	1·87
200	0·13	0·08	0·06	0·09	0·14	0·23	0·33	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·26	1·41	1·54	1·67	1·75	1·83	1·87
210	0·13	0·07	0·05	0·06	0·11	0·18	0·29	0·42	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·51	1·63	1·73	1·81	1·87
220	0·13	0·06	0·03	0·04	0·09	0·15	0·25	0·38	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·47	1·59	1·71	1·80	1·87
230	0·13	0·06	0·02	0·02	0·06	0·12	0·22	0·33	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·44	1·57	1·69	1·79	1·87
240	0·13	0·05	0·01	0·01	0·04	0·10	0·19	0·31	0·43	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·41	1·55	1·68	1·78	1·87
250	0·13	0·05	0·01	0·00	0·03	0·08	0·16	0·28	0·40	0·55	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·53	1·66	1·78	1·87
260	0·13	0·05	0·01	0·00	0·02	0·07	0·15	0·26	0·38	0·53	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87
270	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·07	0·15	0·25	0·37	0·51	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
280	0·13	0·07	0·03	0·02	0·04	0·08	0·16	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·02	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87
290	0·13	0·07	0·05	0·04	0·06	0·10	0·17	0·27	0·38	0·52	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·52	1·65	1·78	1·87
300	0·13	0·09	0·07	0·07	0·09	0·14	0·21	0·30	0·40	0·54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·78	1·87
310	0·13	0·10	0·09	0·11	0·14	0·18	0·25	0·34	0·44	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87
320	0·13	0·11	0·12	0·15	0·19	0·25	0·32	0·41	0·51	0·64	0·78	0·94	1·11	1·27	1·43	1·57	1·70	1·80	1·87
330	0·13	0·13	0·15	0·19	0·24	0·32	0·40	0·50	0·60	0·72	0·86	1·01	1·17	1·32	1·47	1·61	1·72	1·81	1·87
340	0·13	0·15	0·19	0·25	0·32	0·41	0·50	0·60	0·70	0·82	0·95	1·10	1·25	1·39	1·52	1·65	1·75	1·83	1·87
350	0·13	0·16	0·22	0·30	0·40	0·50	0·61	0·72	0·83	0·95	1·08	1·21	1·35	1·47	1·59	1·70	1·78	1·84	1·87
0	0·13	0·18	0·25	0·35	0·47	0·59	0·72	0·85	0·97	1·09	1·21	1·33	1·45	1·56	1·66	1·75	1·81	1·86	1·87
10	0·13	0·19	0·28	0·40	0·53	0·67	0·82	0·96	1·09	1·22	1·35	1·46	1·56	1·66	1·74	1·80	1·85	1·87	1·87
20	0·13	0·20	0·30	0·43	0·58	0·74	0·90	1·06	1·20	1·34	1·48	1·57	1·66	1·74	1·80	1·85	1·88	1·89	1·87
30	0·13	0·21	0·32	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·27	1·42	1·56	1·66	1·75	1·82	1·87	1·90	1·91	1·90	1·87
40	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·46	1·60	1·72	1·81	1·87	1·92	1·94	1·94	1·91	1·87
50	0·13	0·22	0·34	0·49	0·65	0·81	0·99	1·16	1·32	1·48	1·63	1·75	1·84	1·91	1·95	1·97	1·96	1·92	1·87
60	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·48	1·63	1·75	1·86	1·93	1·97	1·99	1·97	1·93	1·87
70	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·61	1·75	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94	1·87
80	0·13	0·22	0·33	0·46	0·61	0·76	0·93	1·10	1·26	1·42	1·58	1·72	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94	1·87
90	0·13	0·21	0·31	0·44	0·58	0·73	0·89	1·05	1·22	1·38	1·54	1·68	1·81	1·90	1·96	1·99	1·98	1·94	1·87
100	0·13	0·20	0·30	0·41	0·55	0·69	0·85	1·01	1·17	1·34	1·50	1·64	1·77	1·87	1·94	1·97	1·97	1·94	1·87
110	0·13	0·19	0·28	0·38	0·51	0·64	0·80	0·96	1·12	1·28	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91	1·95	1·96	1·93	1·87
120	0·13	0·18	0·25	0·35	0·47	0·60	0·74	0·90	1·06	1·22	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·93	1·94	1·92	1·87
130	0·13	0·17	0·23	0·32	0·43	0·55	0·69	0·84	1·00	1·16	1·34	1·49	1·63	1·75	1·84	1·90	1·93	1·92	1·87
140	0·13	0·15	0·21	0·28	0·39	0·50	0·64	0·79	0·94	1·10	1·28	1·44	1·57	1·70	1·80	1·86	1·90	1·91	1·87
150	0·13	0·14	0·18	0·25	0·34	0·45	0·58	0·73	0·88	1·04	1·22	1·38	1·52	1·65	1·76	1·84	1·88	1·89	1·87
160	0·13	0·13	0·15	0·21	0·30	0·40	0·53	0·67	0·82	0·98	1·16	1·32	1·46	1·60	1·71	1·80	1·86	1·88	1·87
170	0·13	0·11	0·13	0·18	0·26	0·35	0·48	0·62	0·76	0·92	1·10	1·26	1·41	1·55	1·67	1·77	1·83	1·87	1·87
180	0·13	0·10	0·11	0·15	0·21	0·31	0·43	0·57	0·71	0·87	1·04	1·21	1·36	1·50	1·63	1·73	1·81	1·85	1·87

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ \ $\gamma+\Gamma$	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	c	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **30°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	192°	191°	191°	190°	188°	187°	186°	185°	183°	182°	180°	179°	177°	176°	174°	172°	171°	169°	168°
190	202	201	199	198	196	195	193	192	190	188	187	186	185	183	182	181	180	179	178
200	212	210	208	206	204	202	200	199	197	195	194	193	192	191	190	189	188	188	188
210	222	220	217	214	212	210	208	206	204	202	201	200	199	198	198	197	197	197	198
220	232	229	226	223	220	218	215	213	211	209	208	207	206	206	205	205	206	207	208
230	242	238	235	231	228	226	223	221	219	217	216	215	214	213	213	214	215	216	218
240	252	248	244	240	237	234	231	228	226	224	223	222	221	221	222	223	224	225	228
250	262	258	253	249	245	242	239	236	234	232	231	230	229	229	230	231	233	235	238
260	272	267	263	258	254	250	247	244	242	240	238	238	237	237	238	240	242	245	248
270	282	277	273	268	263	259	256	253	250	248	247	246	245	246	247	249	251	254	258
280	292	288	283	278	273	269	265	262	259	257	255	254	254	255	256	258	261	264	268
290	302	298	293	288	283	279	275	271	268	266	264	263	263	264	265	267	270	274	278
300	312	308	304	299	294	289	285	281	278	276	274	273	273	273	275	277	280	284	288
310	322	319	315	310	305	300	296	292	289	286	284	283	283	284	285	287	291	294	298
320	332	329	326	322	317	312	308	304	300	297	295	294	294	295	296	298	301	304	308
330	342	340	337	334	330	325	321	317	313	309	307	306	305	306	307	309	312	315	318
340	352	351	349	346	343	339	335	331	327	323	321	319	318	318	319	321	323	325	328
350	2	1	0	359	357	354	350	346	342	339	336	333	332	332	332	333	334	336	338
0	12	12	12	12	10	9	6	3	359	355	352	349	347	346	345	345	346	347	348
10	22	23	24	24	24	23	22	20	17	13	10	6	3	1	359	358	358	358	358
20	32	34	36	37	38	38	37	36	33	30	27	23	19	16	13	11	9	8	8
30	42	44	47	49	50	51	51	51	49	46	43	39	34	30	27	23	21	19	18
40	52	55	58	60	62	64	64	64	63	60	57	53	49	44	40	36	33	30	28
50	62	65	69	72	74	76	76	76	75	73	70	66	62	57	52	48	44	41	38
60	72	76	79	82	85	86	87	87	86	84	82	78	74	69	64	60	55	51	48
70	82	86	90	93	95	96	97	97	96	94	92	89	85	81	76	71	66	62	58
80	92	96	100	103	105	106	107	107	106	104	102	99	95	91	87	82	77	72	68
90	102	106	109	112	114	115	116	116	115	114	111	109	105	101	97	92	87	82	78
100	112	116	119	122	123	124	125	125	124	122	120	118	115	111	107	102	97	93	88
110	122	126	129	131	132	133	134	133	132	130	128	126	123	120	116	112	107	103	98
120	132	135	138	139	140	141	141	140	139	138	136	134	132	129	125	121	117	112	108
130	142	145	147	148	149	149	149	148	147	146	144	142	140	137	134	130	126	122	118
140	152	154	156	156	157	157	156	156	155	154	152	150	148	145	142	139	135	132	128
150	162	163	164	165	165	165	164	163	162	161	159	157	155	153	150	147	144	141	138
160	172	173	173	173	173	172	171	170	169	168	166	164	162	160	158	156	153	151	148
170	182	182	182	181	181	180	178	177	176	175	173	172	170	168	166	164	162	160	158
180	192	191	191	190	188	187	186	185	183	182	180	179	177	176	174	172	171	169	168

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+78°	+76°	+74°	+72°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−78°
	λ+μ	168	201	218	225	231	250	262	271	278	284	290	294	298	301	304	306	309	314	323	12
Grösste Phase zu Mittag	φ	+78	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−78
	λ+μ	(168)	(168)	348 (168)	349	350	351	352	354	356	358	1	3	4	6	8	9	11	12	12	12
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+78	+76	+74	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−78
	λ+μ	168	129	118	111	105	89	79	74	70	67	66	66	66	67	68	69	70	68	61	12

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+2°	+5°	+7°	+8°	+9°
210	+1	+3	+5	+6	+6
240	0	0	+1	+1	+1
270	−1	−2	−4	−4	−5
300	−2	−6	−9	−12	−12
330	−2	−8	−14	−18	−19
0	−2	−8	−14	−19	−21
30	−2	−5	−9	−12	−13
60	0	−1	−2	−2	−2
90	+1	+3	+4	+5	+5
120	+2	+5	+7	+8	+9
150	+2	+6	+8	+9	+10
180	+2	+5	+7	+8	+9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25	−20	−15	−10	−5	0	+5	+10	+15	+20	+25
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **30°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	80°	−90°
180°	0·13	0·09	0·09	0·13	0·18	0·26	0·37	0·50	0·65	0·81	0·97	1·13	1·30	1·45	1·59	1·70	1·78	1·84	1·87
190	0·13	0·08	0·07	0·09	0·14	0·22	0·32	0·45	0·60	0·75	0·92	1·09	1·24	1·40	1·55	1·66	1·76	1·83	1·87
200	0·13	0·07	0·05	0·07	0·12	0·18	0·29	0·41	0·56	0·71	0·88	1·03	1·20	1·36	1·51	1·63	1·74	1·82	1·87
210	0·13	0·06	0·04	0·05	0·09	0·15	0·25	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·16	1·32	1·47	1·61	1·72	1·81	1·87
220	0·13	0·06	0·03	0·03	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·95	1·13	1·28	1·44	1·58	1·70	1·79	1·87
230	0·13	0·06	0·02	0·02	0·04	0·10	0·18	0·30	0·43	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·42	1·56	1·68	1·79	1·87
240	0·13	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·28	0·42	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87
250	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·07	0·16	0·26	0·39	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·78	1·87
260	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·07	0·15	0·25	0·38	0·52	0·69	0·85	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87
270	0·13	0·06	0·03	0·02	0·04	0·08	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·77	1·87
280	0·13	0·07	0·05	0·04	0·06	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87
290	0·13	0·08	0·06	0·06	0·08	0·12	0·19	0·29	0·41	0·54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87
300	0·13	0·10	0·09	0·10	0·12	0·16	0·23	0·33	0·44	0·57	0·72	0·89	1·06	1·22	1·40	1·54	1·68	1·79	1·87
310	0·13	0·11	0·11	0·14	0·17	0·21	0·29	0·38	0·49	0·63	0·77	0·92	1·09	1·25	1·43	1·57	1·70	1·80	1·87
320	0·13	0·12	0·15	0·18	0·22	0·27	0·36	0·44	0·56	0·69	0·83	0·98	1·14	1·31	1·47	1·60	1·72	1·81	1·87
330	0·13	0·14	0·18	0·23	0·29	0·35	0·44	0·53	0·65	0·77	0·90	1·06	1·21	1·37	1·51	1·64	1·75	1·82	1·87
340	0·13	0·16	0·21	0·28	0·36	0·44	0·54	0·65	0·77	0·88	1·01	1·15	1·29	1·43	1·57	1·68	1·78	1·84	1·87
350	0·13	0·17	0·24	0·33	0·44	0·54	0·65	0·77	0·88	1·01	1·13	1·26	1·39	1·52	1·64	1·74	1·81	1·85	1·87
0	0·13	0·18	0·27	0·38	0·50	0·63	0·75	0·89	1·02	1·15	1·25	1·38	1·50	1·61	1·71	1·78	1·84	1·87	1·87
10	0·13	0·20	0·30	0·42	0·55	0·69	0·85	1·00	1·14	1·28	1·40	1·50	1·61	1·70	1·79	1·84	1·88	1·89	1·87
20	0·13	0·21	0·32	0·45	0·60	0·75	0·92	1·08	1·24	1·38	1·51	1·61	1·71	1·78	1·86	1·88	1·90	1·90	1·87
30	0·13	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·29	1·44	1·58	1·70	1·77	1·84	1·91	1·92	1·93	1·91	1·87
40	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·98	1·15	1·32	1·48	1·61	1·73	1·82	1·89	1·95	1·96	1·95	1·92	1·87
50	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·98	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·85	1·92	1·97	1·98	1·97	1·93	1·87
60	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·97	1·15	1·30	1·46	1·61	1·74	1·85	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94	1·87
70	0·13	0·22	0·33	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·43	1·58	1·72	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94	1·87
80	0·13	0·21	0·32	0·44	0·58	0·73	0·89	1·06	1·22	1·39	1·54	1·68	1·81	1·89	1·95	1·99	1·98	1·94	1·87
90	0·13	0·20	0·30	0·42	0·55	0·68	0·84	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·77	1·86	1·93	1·98	1·97	1·94	1·87
100	0·13	0·19	0·28	0·39	0·51	0·64	0·79	0·96	1·11	1·28	1·44	1·57	1·72	1·83	1·90	1·95	1·96	1·93	1·87
110	0·13	0·18	0·26	0·36	0·47	0·59	0·73	0·89	1·06	1·22	1·39	1·53	1·67	1·78	1·86	1·93	1·95	1·93	1·87
120	0·13	0·17	0·24	0·32	0·42	0·55	0·69	0·84	0·99	1·17	1·33	1·47	1·62	1·73	1·82	1·90	1·93	1·92	1·87
130	0·13	0·16	0·21	0·29	0·38	0·49	0·63	0·79	0·94	1·10	1·26	1·42	1·56	1·69	1·78	1·87	1·90	1·91	1·87
140	0·13	0·14	0·19	0·26	0·34	0·44	0·58	0·72	0·88	1·04	1·20	1·36	1·52	1·64	1·74	1·83	1·89	1·89	1·87
150	0·13	0·13	0·16	0·22	0·29	0·39	0·52	0·67	0·82	0·97	1·14	1·30	1·46	1·59	1·70	1·80	1·86	1·88	1·87
160	0·13	0·12	0·14	0·18	0·25	0·35	0·47	0·61	0·76	0·92	1·08	1·25	1·40	1·54	1·66	1·77	1·83	1·87	1·87
170	0.13	0·10	0·11	0·15	0·21	0·30	0·42	0·56	0·71	0·86	1·03	1·19	1·34	1·49	1·62	1·73	1·81	1·85	1·87
180	0·13	0·09	0·09	0·13	0·18	0·26	0·37	0·50	0·65	0·81	0·97	1·13	1·30	1·45	1·59	1·70	1·78	1·84	1·87

Tafel für (1 + *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ.)

u'	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

ΔΓ \ γ+Γ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 40°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	191°	190°	190°	189°	188°	187°	186°	185°	183°	183°	181°	179°	178°	176°	175°	173°	172°	171°	169°
190	201	200	198	197	196	194	193	192	190	189	188	186	185	184	183	182	181	180	179
200	211	209	207	205	204	202	200	199	197	196	195	193	192	191	191	190	189	189	189
210	221	218	216	214	211	209	208	206	204	203	202	200	200	199	198	198	198	198	199
220	231	228	225	222	219	217	215	213	211	210	209	208	207	206	206	206	207	208	209
230	241	237	234	230	228	225	223	220	219	217	216	215	214	214	214	215	215	217	219
240	251	247	243	239	236	233	230	228	226	224	223	222	222	222	222	223	224	226	229
250	261	257	252	248	245	241	238	236	234	232	231	230	230	230	230	232	233	236	239
260	271	266	262	257	253	250	246	244	242	240	239	238	238	238	239	240	243	246	249
270	281	276	272	267	263	259	255	252	250	248	247	246	246	246	247	249	252	255	259
280	291	286	282	277	272	268	264	261	258	256	255	254	254	255	256	259	261	265	269
290	301	297	292	287	282	278	274	270	267	265	264	263	263	264	266	268	271	275	279
300	311	307	302	298	293	288	284	280	277	275	273	273	273	274	275	278	281	285	289
310	321	317	313	309	304	299	295	291	287	285	283	283	283	284	286	288	291	295	299
320	331	328	324	320	316	311	306	302	299	296	294	294	294	295	296	299	302	305	309
330	341	339	336	332	328	324	319	315	311	308	306	305	306	306	308	310	313	316	319
340	351	349	347	345	341	338	333	329	326	322	320	319	318	319	320	322	324	326	329
350	1	0	359	357	355	352	349	345	341	338	335	333	332	332	332	334	335	337	339
0	11	11	11	10	9	7	5	2	358	354	352	349	347	346	346	346	347	348	349
10	21	22	23	23	23	22	21	19	16	13	9	5	3	1	0	359	359	359	359
20	31	32	34	36	36	37	36	35	33	30	27	23	19	16	14	12	10	10	9
30	41	43	46	48	49	50	51	50	49	46	43	39	35	31	28	24	22	20	19
40	51	54	57	60	62	63	64	64	63	61	58	54	49	45	41	37	34	31	29
50	61	64	68	71	73	75	76	76	75	73	71	67	63	58	54	49	45	42	39
60	71	75	78	82	84	86	87	87	86	85	82	79	75	70	66	61	56	52	49
70	81	85	89	92	95	96	97	97	97	95	93	90	86	82	77	72	67	63	59
80	91	95	99	102	104	106	107	107	106	105	103	100	96	92	88	83	78	73	69
90	101	105	109	112	114	115	116	116	115	114	112	109	106	102	98	93	88	84	79
100	111	115	118	121	123	124	125	125	124	123	121	118	115	112	108	103	98	94	89
110	121	125	128	130	132	133	133	133	132	131	129	127	124	121	117	113	108	104	99
120	131	134	137	139	140	141	141	141	140	139	137	135	132	129	126	122	118	114	109
130	141	144	146	147	148	149	149	148	148	146	145	143	140	138	135	131	127	123	119
140	151	153	155	156	156	157	156	156	155	154	152	150	148	146	143	140	136	133	129
150	161	162	164	164	164	164	164	163	162	161	160	158	156	154	151	148	145	142	139
160	171	172	172	173	172	172	171	170	169	168	167	165	163	162	159	157	154	152	149
170	181	181	181	181	180	179	178	177	176	175	174	172	171	169	167	165	163	161	159
180	191	190	190	189	188	187	186	185	183	183	181	179	178	176	175	173	172	171	169

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+75°	+73°	+72°	+71°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−75°
	$\lambda+\mu$	169	201	209	213	218	244	259	268	277	283	290	295	300	303	306	309	312	318	334	11
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+75	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−75
	$\lambda+\mu$	(169)	(169)	349 (169)	350	351	352	354	355	357	359	1	3	5	7	8	9	10	11	11	11
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+75	+73	+72	+71	+70	60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−75
	$\lambda+\mu$	169	137	130	124	120	96	84	77	72	69	66	65	65	65	65	66	65	62	48	11

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

$\lambda+\mu$ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 5°	+ 6°	+ 8°	+ 8°
210	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5
240	0	0	0	0	0
270	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
300	− 2	− 6	−10	−12	−13
330	− 2	− 8	−13	−18	−19
0	− 2	− 7	−13	−17	−19
30	− 1	− 4	− 7	−10	−11
60	0	0	0	− 1	− 1
90	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 7
120	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
150	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
180	+ 2	+ 5	+ 6	+ 8	+ 8

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 40°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·12	0·09	0·07	0·09	0·14	0·22	0·32	0.44	0·60	0·75	0·91	1·09	1·25	1·40	1·55	1·67	1·76	1·83	1·88
190	0·12	0·08	0·05	0·07	0·11	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·86	1·04	1·20	1·36	1·51	1·64	1·74	1·82	1·88
200	0·12	0·07	0·04	0·05	0·08	0·15	0·25	0·37	0·50	0·66	0·82	1.00	1·17	1·32	1·49	1·61	1·72	1·81	1·88
210	0·12	0·06	0·03	0·03	0·06	0·12	0·22	0·34	0·48	0·62	0·79	0·97	1·14	1·29	1·45	1·59	1·70	1·80	1·88
220	0·12	0·06	0·02	0·01	0·04	0·10	0·19	0·31	0·45	0·59	0·75	0·93	1·10	1·27	1·43	1·57	1·69	1·79	1·88
230	0·12	0·06	0·01	0·01	0·03	0·09	0·17	0·29	0·41	0·57	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·78	1·88
240	0·12	0·06	0·01	0·00	0·02	0·07	0·16	0·27	0·39	0·55	0·70	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88
250	0·12	0·06	0·01	0·00	0·02	0·07	0·15	0·26	0·38	0.53	0·69	0·87	1·04	1·21	1·38	1·52	1·66	1·78	1·88
260	0·12	0·07	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·26	0·38	0·53	0·68	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·78	1·88
270	0·12	0·07	0·04	0·03	0·05	0·09	0·17	0·27	0·39	0·53	0·68	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·78	1·88
280	0·12	0·08	0·05	0·05	0·07	0·11	0·19	0·29	0·40	0·55	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·54	1·67	1·79	1·88
290	0·12	0·10	0·07	0·08	0·10	0·15	0·23	0·32	0·44	0·58	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·68	1·79	1·88
300	0·12	0·11	0·10	0·12	0·14	0·19	0·27	0·37	0·48	0·61	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·88
310	0·12	0·12	0·13	0·16	0·19	0·24	0·32	0·43	0·53	0·67	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·60	1·72	1·81	1·88
320	0·12	0·14	0·16	0·20	0·25	0·32	0·40	0·50	0·62	0·74	0·88	1·04	1·20	1·35	1·51	1·64	1·75	1·83	1·88
330	0·12	0·15	0·19	0·25	0·31	0·40	0·48	0·59	0·70	0·82	0·96	1·12	1·28	1·42	1·56	1·68	1·77	1·84	1·88
340	0·12	0·17	0·22	0·30	0·39	0·48	0·59	0·69	0·81	0·93	1·06	1·21	1·36	1·49	1·62	1·73	1·81	1·85	1·88
350	0·12	0·18	0·25	0·35	0·45	0·57	0·69	0·82	0·94	1·07	1·19	1·33	1·46	1·58	1·69	1·77	1·84	1·87	1·88
0	0·12	0·19	0·28	0·39	0·51	0·65	0·80	0·93	1·06	1·19	1·33	1·45	1·56	1·66	1·76	1·83	1·87	1·88	1·88
10	0·12	0·20	0·30	0·43	0·57	0·71	0·88	1·04	1·18	1·32	1·44	1·56	1·66	1·75	1·83	1·87	1·90	1·90	1·88
20	0·12	0·21	0·32	0·46	0·61	0·76	0·94	1·10	1·27	1·41	1·54	1·66	1·75	1·82	1·89	1·92	1·93	1·91	1·88
30	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·79	0·96	1·14	1·30	1·45	1·59	1·72	1·81	1·88	1·93	1·95	1·95	1·92	1·88
40	0·12	0·22	0·33	0·48	0·63	0·79	0·97	1·15	1·31	1·48	1·61	1·75	1·84	1·91	1·96	1·98	1·97	1·93	1·88
50	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·29	1·47	1·60	1·75	1·85	1·92	1·98	1·99	1·98	1·94	1·88
60	0·12	0·22	0·33	0·46	0·61	0·75	0·92	1·10	1·27	1·43	1·57	1·72	1·83	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94	1·88
70	0·12	0·21	0·31	0·44	0·58	0·72	0·89	1·06	1·22	1·39	1·52	1·67	1·81	1·90	1·97	1·99	1·98	1·94	1·88
80	0·12	0·21	0·30	0·42	0·54	0·69	0·84	1·00	1·17	1·33	1·47	1·62	1·77	1·87	1·94	1·98	1·98	1·94	1·88
90	0·12	0·20	0·28	0·39	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·27	1·42	1·58	1·73	1·83	1·91	1·96	1·96	1·94	1·88
100	0·12	0·19	0·26	0·35	0·46	0·59	0·73	0·89	1·05	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·88	1·94	1·95	1·93	1·88
110	0·12	0·17	0·23	0·32	0·42	0·54	0·68	0·84	0·99	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·84	1·90	1·94	1·92	1·88
120	0·12	0·16	0·21	0·29	0·38	0·49	0·63	0·78	0·93	1·10	1·25	1·42	1·56	1·69	1·80	1·87	1·91	1·91	1·88
130	0·12	0·15	0·18	0·25	0·34	0·44	0·57	0·72	0·87	1·03	1·19	1·36	1·51	1·63	1·76	1·84	1·89	1·90	1·88
140	0·12	0·13	0·16	0·22	0·30	0·39	0·52	0·66	0·81	0·97	1·13	1·30	1·46	1·58	1·71	1·80	1·86	1·88	1·88
150	0·12	0·12	0·13	0·18	0·25	0·35	0·46	0·60	0·76	0·91	1·06	1·23	1·40	1·54	1·67	1·77	1·84	1·86	1·88
160	0·12	0·11	0·11	0·15	0·21	0·29	0·41	0·55	0·71	0·86	1·01	1·19	1·35	1·49	1·63	1·73	1·81	1·86	1·88
170	0·12	0·10	0·09	0·12	0·17	0·26	0·37	0·50	0·65	0·80	0·97	1·13	1·29	1·45	1·59	1·70	1·79	1·84	1·88
180	0·12	0·09	0·07	0·09	0·14	0·22	0·32	0·44	0·60	0·75	0·91	1·09	1·25	1·40	1·55	1·67	1·76	1·83	1·88

Tafel für $(1 + m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma \pm \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma \pm \Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für t. Mond im ☊. $L =$ **50°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	190°	189°	189°	188°	187°	186°	185°	184°	183°	182°	181°	180°	179°	177°	176°	175°	173°	172°	170°
190	200	198	197	196	195	194	193	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180
200	210	208	206	204	203	201	200	198	197	196	195	194	193	192	191	191	190	190	190
210	220	217	215	213	211	209	207	206	204	203	202	201	200	200	199	199	199	200	200
220	230	227	224	221	219	216	215	213	211	210	209	208	207	207	207	207	208	209	210
230	240	236	233	230	227	224	222	220	218	217	216	215	215	215	215	216	217	218	220
240	250	246	242	238	235	232	230	227	225	225	223	223	222	222	223	224	226	228	230
250	260	255	251	247	243	240	237	235	233	232	231	230	230	230	231	233	234	237	240
260	270	265	260	256	252	249	246	243	241	239	238	238	238	238	239	241	244	247	250
270	280	275	270	266	261	257	254	251	249	247	246	246	246	247	248	250	253	256	260
280	290	285	280	275	271	267	263	260	258	256	255	254	255	255	257	259	262	266	270
290	300	295	290	285	281	276	272	269	267	265	264	263	264	265	266	269	272	276	280
300	310	305	301	296	291	287	282	279	276	274	273	273	273	274	276	279	282	286	290
310	320	316	312	307	302	298	293	290	287	284	283	283	283	284	286	289	293	296	300
320	330	326	323	319	314	309	305	301	298	296	294	293	294	295	297	300	303	307	310
330	340	337	334	331	327	322	318	314	310	308	306	305	306	307	309	311	314	317	320
340	350	348	346	343	340	336	332	328	324	322	320	319	318	319	321	323	325	328	330
350	0	359	358	356	353	351	347	344	340	337	335	333	333	333	334	335	337	338	340
0	10	10	9	9	7	6	3	1	357	354	352	349	348	347	347	347	348	349	350
10	20	20	21	22	22	21	20	18	15	12	9	7	4	2	1	0	0	0	0
20	30	31	33	34	35	36	35	35	33	30	27	24	20	18	15	13	12	11	10
30	40	42	44	47	48	50	50	50	49	45	43	40	36	32	29	26	24	22	20
40	50	53	56	58	61	62	63	64	62	61	58	54	51	46	42	39	35	33	30
50	60	63	67	70	72	74	76	76	75	74	71	68	64	60	55	51	47	43	40
60	70	74	77	81	83	86	87	87	87	85	83	80	76	72	67	62	58	54	50
70	80	84	88	91	94	96	97	98	97	96	94	91	87	83	78	74	69	64	60
80	90	94	98	101	104	106	107	107	107	106	104	101	98	94	89	84	79	75	70
90	100	104	108	111	113	115	116	116	116	115	113	110	107	104	99	95	90	85	80
100	110	114	117	120	122	123	125	125	124	123	121	119	116	113	109	105	100	95	90
110	120	123	127	129	131	132	133	133	132	131	130	128	125	122	118	114	110	105	100
120	130	133	136	138	140	140	141	141	140	139	138	136	133	130	127	123	119	115	110
130	140	143	145	147	148	148	149	148	148	147	145	143	141	139	136	132	129	125	120
140	150	152	154	155	156	156	156	156	155	154	153	151	149	147	144	141	138	134	130
150	160	161	163	163	164	164	164	163	163	161	160	158	157	155	152	150	147	144	140
160	170	171	171	172	172	171	171	170	170	168	167	166	164	162	160	158	156	153	150
170	180	180	180	180	179	179	178	177	177	175	174	173	171	170	168	166	164	162	160
180	190	189	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	177	176	175	173	172	170

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+72°	+71°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−72°
	λ+μ	170	194	202	237	254	266	276	282	290	296	300	305	308	312	316	324	346	10

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+72	+80°	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72
	λ+μ	(170)	(170)	350 (170)	351	352	353	355	356	358	359	2	3	5	7	7	9	9	10	10	10

Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+72	+71	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72
	λ+μ	170	146	138	104	90	80	74	68	66	65	64	64	63	62	60	55	34	10

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 4°	+ 6°	+ 7°	+ 7°
210	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3
240	0	− 1	− 1	− 1	− 1
270	− 1	− 4	− 6	− 7	− 7
300	− 2	− 6	−10	−13	−14
330	− 2	− 8	−13	−17	−19
0	− 2	− 6	−12	−16	−18
30	− 1	− 3	− 5	− 7	− 8
60	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
90	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
120	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
150	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+ 9
180	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **50°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·12	0·07	0·05	0·07	0·11	0·18	0·29	0·41	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·64	1·74	1·83	1·88
190	0·12	0·07	0·04	0·05	0·09	0·15	0·25	0·37	0·51	0·66	0·82	1·00	1·16	1·33	1·48	1·61	1·72	1·82	1·88
200	0·12	0·06	0·02	0·03	0·06	0·12	0·22	0·34	0·47	0·63	0·78	0·96	1·13	1·30	1·45	1·59	1·71	1·81	1·88
210	0·12	0·05	0·01	0·02	0·04	0·10	0·20	0·31	0·45	0·59	0·76	0·93	1·10	1·27	1·42	1·57	1·69	1·80	1·88
220	0·12	0·05	0·01	0·01	0·03	0·09	0·17	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·25	1·40	1·56	1·68	1·80	1·88
230	0·12	0·05	0·01	0·00	0·02	0·07	0·16	0·27	0·40	0·56	0·71	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·88
240	0·12	0·05	0·01	0·00	0·02	0·07	0·16	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·22	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88
250	0·12	0·06	0·02	0·01	0·03	0·07	0·16	0·27	0·39	0·54	0·69	0·87	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88
260	0·12	0·06	0·03	0·02	0·04	0·09	0·16	0·27	0·40	0·54	0·69	0·87	1·04	1·21	1·37	1·54	1·67	1·79	1·88
270	0·12	0·07	0·04	0·04	0·06	0·11	0·19	0·29	0·41	0·55	0·70	0·88	1·04	1·23	1·39	1·54	1·68	1·80	1·88
280	0·12	0·08	0·06	0·06	0·09	0·14	0·21	0·32	0·44	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·56	1·69	1·81	1·88
290	0·12	0·09	0·08	0·10	0·13	0·17	0·25	0·35	0·47	0·61	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·70	1·81	1·88
300	0·12	0·11	0·11	0·13	0·17	0·22	0·30	0·40	0·52	0·66	0·80	0·97	1·13	1·31	1·46	1·61	1·72	1·82	1·88
310	0·12	0·12	0·14	0·18	0·22	0·29	0·37	0·47	0·58	0·71	0·86	1·03	1·19	1·35	1·50	1·64	1·75	1·84	1·88
320	0·12	0·14	0·17	0·22	0·28	0·35	0·44	0·54	0·67	0·80	0·94	1·09	1·25	1·41	1·55	1·68	1·77	1·85	1·88
330	0·12	0·15	0·20	0·27	0·35	0·43	0·53	0·64	0·76	0·89	1·02	1·17	1·33	1·48	1·61	1·72	1·80	1·87	1·88
340	0·12	0·17	0·23	0·32	0·41	0·51	0·63	0·74	0·87	1·00	1·13	1·27	1·41	1·55	1·67	1·77	1·84	1·88	1·88
350	0·12	0·18	0·26	0·37	0·48	0·60	0·73	0·85	0·98	1·12	1·25	1·37	1·52	1·64	1·73	1·82	1·87	1·89	1·88
0	0·12	0·19	0·28	0·41	0·53	0·68	0·82	0·97	1·11	1·24	1·38	1·50	1·62	1·73	1·86	1·86	1·90	1·91	1·88
10	0·12	0·20	0·30	0·43	0·58	0·73	0·90	1·06	1·21	1·35	1·49	1·61	1·70	1·80	1·86	1·91	1·92	1·92	1·88
20	0·12	0·21	0·31	0·46	0·61	0·77	0·94	1·12	1·28	1·43	1·56	1·68	1·78	1·86	1·90	1·95	1·95	1·93	1·88
30	0·12	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·96	1·14	1·30	1·46	1·60	1·73	1·82	1·90	1·95	1·97	1·97	1·94	1·88
40	0·12	0·21	0·32	0·47	0·61	0·78	0·95	1·13	1·30	1·45	1·60	1·74	1·84	1·92	1·96	1·99	1·98	1·95	1·88
50	0·12	0·21	0·32	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95	1·88
60	0·12	0·21	0·31	0·44	0·58	0·72	0·89	1·06	1·22	1·39	1·54	1·69	1·81	1·90	1·96	1·99	1·98	1·95	1·88
70	0·12	0·20	0·29	0·42	0·54	0·69	0·84	1·01	1·17	1·33	1·49	1·64	1·77	1·87	1·94	1·98	1·98	1·95	1·88
80	0·12	0·19	0·28	0·39	0·51	0·64	0·79	0·95	1·11	1·27	1·43	1·59	1·72	1·83	1·91	1·96	1·97	1·95	1·88
90	0·12	0·18	0·25	0·36	0·47	0·59	0·74	0·89	1·05	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·87	1·94	1·95	1·94	1·88
100	0·12	0·17	0·23	0·32	0·42	0·54	0·68	0·83	0·98	1·15	1·31	1·48	1·62	1·74	1·83	1·90	1·93	1·93	1·88
110	0·12	0·16	0·21	0·29	0·38	0·49	0·62	0·77	0·93	1·09	1·24	1·41	1·56	1·69	1·79	1·87	1·91	1·92	1·88
120	0·12	0·14	0·18	0·25	0·33	0·44	0·57	0·71	0·87	1·03	1·18	1·34	1·50	1·64	1·75	1·84	1·89	1·91	1·88
130	0·12	0·13	0·16	0·22	0·29	0·39	0·51	0·66	0·80	0·96	1·12	1·29	1·45	1·59	1·70	1·81	1·86	1·90	1·88
140	0·12	0·12	0·13	0·18	0·25	0·34	0·46	0·60	0·75	0·91	1·06	1·23	1·39	1·54	1·66	1·77	1·84	1·88	1·88
150	0·12	0·11	0·11	0·15	0·21	0·29	0·41	0·54	0·68	0·86	1·01	1·18	1·33	1·49	1·62	1·73	1·81	1·87	1·88
160	0·12	0·09	0·09	0·12	0·17	0·26	0·37	0·50	0·64	0·80	0·96	1·13	1·29	1·45	1·58	1·70	1·79	1·86	1·88
170	0·12	0·08	0·07	0· 9	0·14	0·22	0·33	0·45	0·58	0·75	0·92	1·07	1·25	1·41	1·54	1·67	1·77	1·84	1·88
180	0·12	0·07	0·05	0·07	0·11	0·18	0·29	0·41	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·64	1·74	1·83	1·88

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

Δ′/″	Nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	[illegible]	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für t. Mond im ☊. $L = \mathbf{60°}$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	90°
180°	188°	188°	187°	187°	186°	185°	185°	184°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	177°	176°	174°	173°	172°
190	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	184	183	182	182
200	208	206	205	203	202	200	199	197	197	196	195	194	193	193	192	192	192	192	192
210	218	216	213	211	209	208	206	205	204	203	202	201	200	200	200	200	200	201	202
220	228	225	221	220	217	215	214	212	211	210	209	208	208	207	208	208	209	210	212
230	238	234	230	228	225	223	221	219	218	217	216	215	215	215	216	216	218	220	222
240	248	244	240	237	234	231	229	226	225	224	223	223	223	223	224	225	227	229	232
250	258	254	249	246	242	239	236	234	233	231	231	230	230	231	232	233	236	239	242
260	268	263	259	255	251	247	244	242	240	239	238	238	238	239	240	242	245	248	252
270	278	273	269	264	260	256	253	250	248	247	246	246	246	247	249	251	254	258	262
280	288	283	278	274	269	265	262	259	257	255	255	254	255	256	258	260	264	268	272
290	298	293	289	284	279	275	271	268	266	264	263	263	264	265	267	270	273	278	282
300	308	304	299	294	289	285	281	278	275	274	273	273	273	275	277	280	284	288	292
310	318	314	310	305	301	296	292	289	286	284	283	283	283	285	287	290	294	298	302
320	328	325	321	317	312	308	304	300	297	295	294	294	294	296	298	301	305	308	312
330	338	335	332	329	325	321	316	313	310	307	306	306	306	308	310	312	315	319	322
340	348	346	344	341	338	334	331	327	324	321	320	319	319	320	322	324	327	329	332
350	358	357	356	354	352	349	346	343	340	337	335	334	334	334	335	336	338	340	342
0	8	8	8	7	6	4	2	0	357	355	352	351	349	349	349	349	350	351	352
10	18	19	20	20	20	20	19	18	15	13	11	8	6	4	3	2	2	2	2
20	28	30	31	33	34	35	35	34	33	31	28	25	22	19	17	15	14	13	12
30	38	40	43	45	47	49	50	50	49	47	45	42	38	34	31	28	25	24	22
40	48	50	54	57	60	62	63	64	63	62	59	56	53	48	44	41	37	34	32
50	58	62	65	69	72	74	75	75	76	74	72	69	66	61	57	53	49	45	42
60	68	72	76	80	83	85	87	87	87	86	84	81	78	74	69	64	60	56	52
70	78	82	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	85	80	75	71	66	62
80	88	92	97	100	103	105	107	107	107	106	104	102	99	95	91	86	81	76	72
90	98	102	106	110	112	114	116	116	116	115	113	111	108	105	101	96	92	87	82
100	108	112	116	119	121	123	124	125	124	123	122	120	117	114	110	106	102	97	92
110	118	122	125	128	130	132	132	133	132	132	130	128	126	123	120	116	111	107	102
120	128	132	135	137	139	140	140	141	140	139	138	136	134	131	128	125	121	116	112
130	138	140	144	146	147	148	148	148	148	147	146	144	142	140	137	134	130	126	122
140	148	150	153	154	155	155	156	155	155	154	153	151	150	148	145	142	139	136	132
150	158	160	161	162	163	163	163	163	162	161	160	159	157	155	153	151	148	145	142
160	168	169	170	171	171	171	170	170	169	168	167	166	165	163	161	159	157	155	152
170	178	178	179	179	178	178	178	177	176	175	174	174	172	170	169	167	166	164	162
180	188	188	187	187	186	185	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176	174	173	172

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+70°	+68°	+66°	+64°	+62°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70
	$\lambda+\mu$	171	199	212	221	227	232	252	266	276	283	290	296	301	305	309	313	318	328	7
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70
	$\lambda+\mu$	(171)	(172)	352 (172)	353	353	355	356	357	359	0	2	3	4	5	6	7	8	8	7
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+70	+68	+66	+64	+62	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70
	$\lambda+\mu$	171	144	131	123	117	112	94	83	75	71	67	64	62	61	60	58	56	47	7

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 4°	+ 7°	+ 8°	+ 9°
210	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3
240	− 1	2	− 2	− 3	− 3
270	− 2	− 4	− 5	− 8	− 9
300	− 2	− 7	−11	−14	−15
330	− 2	− 7	−13	−17	−18
0	− 2	− 6	−10	−14	−15
30	− 1	− 2	− 4	− 5	− 6
60	+ 1	+ 2	+ 3	+ 5	+ 5
90	+ 2	+ 5	+ 7	+ 9	+ 9
120	+ 2	+ 6	+ 8	+10	+10
150	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
180	+ 1	+ 4	+ 7	+ 8	+ 9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = $ **60°**.

φ / λ+μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·11	0·06	0·05	0·05	0·09	0·16	0·25	0·36	0·51	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·48	1·62	1·73	1·82	1·89
190	0·11	0·05	0·03	0·03	0·06	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·45	1·60	1·71	1·81	1·89
200	0·11	0·05	0·02	0·02	0·05	0·11	0·20	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·70	1·81	1·89
210	0·11	0·05	0·02	0·01	0·04	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·73	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·80	1·89
220	0·11	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·18	0·28	0·41	0·56	0·71	0·89	1·06	1·24	1·40	1·55	1·68	1·80	1·89
230	0·11	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·17	0·27	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89
240	0·11	0·05	0·02	0·01	0·04	0·08	0·17	0·27	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89
250	0·11	0·06	0·03	0·02	0·05	0·10	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·40	1·55	1·68	1·80	1·89
260	0·11	0·06	0·04	0·04	0·06	0·11	0·19	0·29	0·42	0·57	0·72	0·90	1·06	1·24	1·40	1·56	1·69	1·80	1·89
270	0·11	0·07	0·06	0·06	0·09	0·14	0·22	0·31	0·45	0·59	0·74	0·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·70	1·81	1·89
280	0·11	0·08	0·08	0·09	0·12	0·17	0·25	0·35	0·49	0·62	0·78	0·94	1·11	1·28	1·44	1·59	1·71	1·82	1·89
290	0·11	0·10	0·11	0·12	0·16	0·21	0·30	0·40	0·52	0·66	0·81	0·99	1·14	1·31	1·47	1·62	1·73	1·83	1·89
300	0·11	0·11	0·13	0·16	0·20	0·26	0·36	0·45	0·57	0·72	0·87	1·03	1·19	1·35	1·51	1·65	1·76	1·84	1·89
310	0·11	0·13	0·16	0·20	0·26	0·33	0·42	0·52	0·65	0·79	0·93	1·09	1·24	1·41	1·55	1·68	1·78	1·85	1·89
320	0·11	0·14	0·19	0·24	0·31	0·40	0·50	0·60	0·73	0·87	1·01	1·17	1·31	1·47	1·60	1·73	1·81	1·87	1·89
330	0·11	0·15	0·22	0·29	0·38	0·48	0·58	0·69	0·82	0·96	1·10	1·25	1·39	1·54	1·66	1·77	1·84	1·88	1·89
340	0·11	0·17	0·25	0·34	0·44	0·55	0·68	0·80	0·94	1·07	1·20	1·35	1·48	1·61	1·73	1·82	1·87	1·90	1·89
350	0·11	0·18	0·28	0·38	0·50	0·63	0·77	0·91	1·06	1·18	1·32	1·46	1·58	1·69	1·79	1·86	1·89	1·91	1·89
0	0·11	0·19	0·30	0·41	0·55	0·70	0·86	1·01	1·16	1·30	1·43	1·56	1·67	1·77	1·85	1·90	1·92	1·92	1·89
10	0·11	0·19	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·08	1·24	1·39	1·52	1·65	1·75	1·84	1·90	1·94	1·94	1·93	1·89
20	0·11	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·10	1·29	1·44	1·58	1·71	1·81	1·89	1·94	1·97	1·97	1·94	1·89
30	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·78	0·95	1·11	1·30	1·45	1·60	1·73	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·95	1·89
40	0·11	0·20	0·32	0·45	0·60	0·75	0·93	1·09	1·27	1·44	1·58	1·72	1·82	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95	1·89
50	0·11	0·20	0·31	0·43	0·58	0·73	0·89	1·05	1·24	1·39	1·54	1·69	1·80	1·90	1·97	1·99	1·98	1·95	1·89
60	0·11	0·19	0·30	0·41	0·54	0·69	0·84	1·00	1·18	1·34	1·49	1·63	1·76	1·87	1·94	1·98	1·98	1·95	1·89
70	0·11	0·18	0·28	0·39	0·51	0·64	0·79	0·94	1·11	1·27	1·43	1·58	1·71	1·83	1·91	1·96	1·97	1·95	1·89
80	0·11	0·18	0·26	0·35	0·47	0·59	0·73	0·88	1·05	1·21	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94	1·95	1·94	1·89
90	0·11	0·16	0·24	0·32	0·43	0·54	0·68	0·82	0·98	1·14	1·30	1·46	1·60	1·73	1·83	1·91	1·93	1·93	1·89
100	0·11	0·15	0·22	0·29	0·38	0·49	0·62	0·75	0·92	1·08	1·24	1·40	1·55	1·68	1·80	1·88	1·91	1·92	1·89
110	0·11	0·14	0·19	0·25	0·34	0·44	0·57	0·69	0·86	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·75	1·84	1·89	1·91	1·89
120	0·11	0·13	0·16	0·22	0·29	0·39	0·51	0·64	0·80	0·96	1·11	1·28	1·43	1·58	1·70	1·80	1·86	1·90	1·89
130	0·11	0·11	0·14	0·18	0·25	0·34	0·46	0·58	0·73	0·89	1·05	1·22	1·38	1·53	1·66	1·77	1·84	1·88	1·89
140	0·11	0·10	0·12	0·15	0·21	0·30	0·40	0·53	0·68	0·84	1·00	1·18	1·34	1·48	1·62	1·74	1·81	1·87	1·89
150	0·11	0·09	0·10	0·12	0·18	0·26	0·36	0·48	0·64	0·79	0·95	1·12	1·28	1·44	1·58	1·70	1·79	1·86	1·89
160	0·11	0·08	0·08	0·09	0·14	0·21	0·33	0·44	0·59	0·74	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·67	1·77	1·84	1·89
170	0·11	0·07	0·06	0·07	0·12	0·19	0·29	0·40	0·55	0·70	0·86	1·02	1·20	1·36	1·51	1·64	1·75	1·83	1·89
180	0·11	0·06	0·05	0·05	0·09	0·16	0·25	0·36	0·51	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·48	1·62	1·73	1·82	1·89

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

$u'_{\prime\prime}$	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

ΔΓ / γ+Γ	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	14	+14	−13	+15	12	+15
0·90	−15	+14	15	+14	−15	+15	−14	+15	14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 70°$.

t \ $\lambda+\mu$	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	20°	30°	40°	−50°	−60°	−70°	80°	−90°
180°	180°	180°	186°	185°	185°	184°	184°	183°	182°	182°	181°	180°	179°	179°	178°	177°	176°	175°	174°
190	190	195	194	194	193	192	191	190	189	189	188	187	186	186	185	185	184	184	184
200	200	204	203	202	200	199	198	197	196	195	195	194	194	193	193	193	193	193	194
210	210	214	212	210	208	206	205	204	203	202	202	201	201	201	201	201	202	202	204
220	220	223	221	218	216	214	213	211	210	209	209	208	208	208	208	209	210	212	214
230	230	233	230	227	224	222	220	218	217	216	216	215	215	216	216	217	219	221	224
240	240	242	239	235	232	230	228	226	224	223	223	223	223	223	224	226	228	231	234
250	250	252	248	244	240	238	235	233	232	231	230	230	230	231	233	234	236	240	244
260	260	262	257	253	249	246	243	241	240	239	238	238	238	239	241	243	246	250	254
270	270	271	267	262	258	254	252	249	248	247	246	246	247	248	250	252	255	259	264
280	280	282	277	272	268	263	261	258	256	255	254	254	255	257	259	262	265	269	274
290	290	292	287	282	278	273	270	267	265	264	263	263	264	266	268	271	275	279	284
300	300	302	297	293	288	284	280	277	275	273	273	273	274	275	278	281	285	289	294
310	310	312	308	304	299	295	291	287	285	283	283	283	284	286	288	292	296	300	304
320	320	323	319	315	310	306	302	299	297	295	294	294	295	297	299	303	306	310	314
330	330	334	331	327	323	319	315	312	309	307	306	306	307	309	311	314	317	321	324
340	340	344	342	340	336	333	329	326	323	322	320	320	320	322	324	326	329	331	334
350	350	355	354	352	350	348	344	342	340	337	336	335	335	336	337	339	340	342	344
0	0	0	0	5	4	3	2	0	357	355	353	352	351	351	351	351	352	353	354
10	10	17	18	18	19	19	18	17	16	14	12	10	8	6	5	4	4	4	4
20	20	28	30	31	33	34	34	34	34	33	30	28	24	22	19	17	16	15	14
30	30	39	41	44	46	48	49	50	49	49	46	43	40	37	33	30	28	25	24
40	40	49	53	56	59	61	63	64	63	63	61	58	54	51	47	43	39	36	34
50	50	60	64	67	70	73	75	76	76	75	73	71	67	63	59	55	51	47	44
60	60	70	74	78	82	84	86	87	87	86	85	83	79	75	71	66	62	58	54
70	70	81	85	89	92	95	96	97	97	97	95	93	90	86	82	77	73	68	64
80	80	91	95	99	102	104	106	107	107	106	105	103	100	97	92	88	83	78	74
90	90	101	105	108	111	114	115	116	116	115	114	112	109	106	102	98	93	88	84
100	100	111	115	118	120	122	124	124	124	124	122	121	118	115	112	108	103	99	94
110	110	120	124	127	129	131	132	132	132	132	130	129	127	124	121	117	113	108	104
120	120	130	133	136	138	139	140	140	140	139	138	137	135	132	130	126	122	118	114
130	130	139	142	144	146	147	147	148	147	147	146	144	143	140	138	135	132	128	124
140	140	149	151	153	154	155	155	155	155	154	153	152	150	148	146	144	141	137	134
150	150	158	160	161	162	162	162	162	162	161	160	159	158	156	154	152	150	147	144
160	160	168	169	169	169	170	170	169	169	168	167	166	165	164	162	160	158	156	154
170	170	177	177	177	177	177	177	176	176	175	174	173	172	171	170	168	167	165	164
180	180	180	180	185	185	184	184	183	182	182	181	180	179	179	178	177	176	175	174

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+68°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−68°
	$\lambda+\mu$	173	208	214	218	221	225	228	251	265	274	284	291	297	301	305	310	314	320	331	7
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+68	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−68
	$\lambda+\mu$	(173)	(173)	(173)	354 (174)	355	355	356	357	358	359	0	2	3	4	4	5	6	6	7	7
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+68	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−68
	$\lambda+\mu$	173	139	132	129	126	122	119	99	86	78	71	67	64	61	59	57	56	52	42	7

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 4°	+ 4°	+ 5°
210	0	0	0	+ 1	+ 1
240	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4
270	2	− 5	− 7	− 9	−10
300	2	− 7	−11	−14	−15
330	− 2	− 7	−12	−16	−17
0	− 1	− 4	− 8	−11	−12
30	0	− 1	− 1	− 1	− 1
60	+ 1	+ 3	+ 5	+ 7	+ 7
90	+ 2	+ 5	+ 8	+10	+10
120	+ 2	+ 6	+ 8	+10	+10
150	+ 2	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8
180	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	0·01	0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	0·01	−0·02	0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 70°$.

$\gamma+\Gamma$ / φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·11	0·05	0·02	0·04	0·07	0·14	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·97	1·13	1·29	1·45	1·60	1·72	1·82	1·89
190	0·11	0·04	0·01	0·02	0·05	0·12	0·20	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·11	1·27	1·43	1·59	1·71	1·81	1·89
200	0·11	0·04	0·01	0·01	0·04	0·11	0·19	0·30	0·43	0·58	0·75	0·92	1·08	1·25	1·41	1·57	1·69	1·80	1·89
210	0·11	0·04	0·00	0·01	0·04	0·09	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·56	1·69	1·80	1·89
220	0·11	0·04	0·00	0·01	0·04	0·09	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·56	1·68	1·80	1·89
230	0·11	0·04	0·01	0·01	0·04	0·09	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·56	1·68	1·80	1·89
240	0·11	0·05	0·02	0·02	0·05	0·11	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·56	1·69	1·80	1·89
250	0·11	0·06	0·03	0·04	0·06	0·12	0·19	0·31	0·43	0·57	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·81	1·89
260	0·11	0·07	0·04	0·06	0·09	0·15	0·22	0·33	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·59	1·71	1·81	1·89
270	0·11	0·07	0·06	0·08	0·12	0·17	0·25	0·36	0·49	0·63	0·79	0·96	1·12	1·29	1·45	1·61	1·72	1·82	1·89
280	0·11	0·09	0·09	0·11	0·16	0·21	0·29	0·40	0·52	0·66	0·82	0·99	1·15	1·32	1·48	1·63	1·74	1·83	1·89
290	0·11	0·10	0·12	0·15	0·19	0·25	0·34	0·45	0·58	0·72	0·87	1·03	1·20	1·36	1·51	1·66	1·76	1·84	1·89
300	0·11	0·11	0·14	0·18	0·24	0·32	0·40	0·51	0·64	0·78	0·94	1·09	1·25	1·41	1·55	1·69	1·78	1·86	1·89
310	0·11	0·13	0·16	0·23	0·30	0·38	0·47	0·57	0·71	0·84	1·00	1·16	1·31	1·46	1·60	1·73	1·81	1·87	1·89
320	0·11	0·14	0·19	0·27	0·35	0·44	0·54	0·66	0·79	0·93	1·08	1·23	1·38	1·53	1·66	1·77	1·84	1·88	1·89
330	0·11	0·15	0·22	0·32	0·41	0·52	0·63	0·75	0·88	1·02	1·17	1·32	1·46	1·60	1·72	1·82	1·87	1·90	1·89
340	0·11	0·16	0·25	0·36	0·47	0·59	0·71	0·85	0·98	1·13	1·28	1·42	1·55	1·67	1·78	1·86	1·90	1·91	1·89
350	0·11	0·18	0·27	0·39	0·52	0·65	0·79	0·94	1·09	1·24	1·38	1·52	1·64	1·74	1·83	1·91	1·92	1·92	1·89
0	0·11	0·18	0·29	0·42	0·56	0·72	0·87	1·03	1·19	1·34	1·48	1·61	1·72	1·82	1·89	1·94	1·95	1·93	1·89
10	0·11	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·41	1·55	1·66	1·78	1·87	1·93	1·97	1·96	1·94	1·89
20	0·11	0·19	0·30	0·45	0·60	0·77	0·93	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·81	1·90	1·95	1·99	1·98	1·95	1·89
30	0·11	0·19	0·30	0·44	0·60	0·76	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·82	1·91	1·96	2·00	1·98	1·95	1·89
40	0·11	0·19	0·30	0·43	0·57	0·73	0·89	1·05	1·22	1·38	1·54	1·66	1·80	1·89	1·95	1·99	1·98	1·95	1·89
50	0·11	0·18	0·28	0·41	0·55	0·69	0·84	1·00	1·16	1·33	1·49	1·64	1·76	1·87	1·93	1·98	1·98	1·94	1·89
60	0·11	0·18	0·27	0·39	0·51	0·65	0·79	0·94	1·10	1·27	1·42	1·58	1·71	1·83	1·91	1·96	1·97	1·95	1·89
70	0·11	0·17	0·25	0·36	0·47	0·59	0·73	0·89	1·04	1·20	1·36	1·52	1·65	1·78	1·87	1·94	1·95	1·94	1·89
80	0·11	0·16	0·23	0·32	0·43	0·54	0·67	0·82	0·97	1·13	1·29	1·45	1·59	1·72	1·83	1·91	1·93	1·93	1·89
90	0·11	0·15	0·20	0·29	0·38	0·49	0·61	0·75	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·88	1·91	1·92	1·89
100	0·11	0·13	0·18	0·25	0·34	0·44	0·55	0·69	0·84	1·00	1·17	1·33	1·48	1·62	1·74	1·84	1·89	1·91	1·89
110	0·11	0·12	0·15	0·22	0·30	0·39	0·50	0·64	0·78	0·94	1·11	1·27	1·42	1·57	1·70	1·80	1·86	1·90	1·89
120	0·11	0·11	0·12	0·18	0·25	0·34	0·45	0·58	0·72	0·88	1·05	1·22	1·37	1·52	1·65	1·77	1·84	1·88	1·89
130	0·11	0·10	0·11	0·15	0·21	0·30	0·40	0·53	0·67	0·82	0·99	1·17	1·32	1·48	1·61	1·73	1·81	1·87	1·89
140	0·11	0·08	0·09	0·12	0·18	0·25	0·35	0·48	0·62	0·78	0·95	1·12	1·27	1·44	1·57	1·70	1·79	1·86	1·89
150	0·11	0·07	0·07	0·10	0·14	0·22	0·32	0·44	0·58	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·77	1·85	1·89
160	0·11	0·06	0·05	0·07	0·12	0·19	0·28	0·41	0·54	0·69	0·86	1·03	1·19	1·35	1·50	1·65	1·75	1·84	1·89
170	0·11	0·05	0·03	0·05	0·09	0·16	0·25	0·37	0·51	0·65	0·82	0·99	1·16	1·32	1·48	1·62	1·73	1·83	1·89
180	0·11	0·05	0·02	0·04	0·07	0·14	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·97	1·13	1·29	1·45	1·60	1·72	1·82	1·89

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

γ	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	tot.	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	[illegible]	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-mig	[illegible]	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	[illegible]	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	([illegible])	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ / $\gamma+\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 80°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	184°	184°	184°	184°	184°	183°	183°	182°	182°	181°	181°	180°	180°	179°	178°	178°	177°	176°	176°
190	194	194	193	192	191	190	190	189	189	188	188	187	187	186	186	186	186	186	186
200	204	203	201	200	199	198	197	196	195	195	194	194	194	194	194	194	194	195	196
210	214	212	210	208	207	205	204	203	202	202	201	201	201	201	201	202	203	204	206
220	224	221	219	217	214	213	211	210	209	209	208	208	208	209	209	210	212	213	216
230	234	231	228	225	222	220	219	217	216	216	215	215	216	216	217	218	220	223	226
240	244	240	237	233	231	228	226	225	224	223	223	223	223	224	225	227	229	232	236
250	254	250	246	242	239	236	234	232	231	230	230	230	230	232	233	236	238	242	246
260	264	260	255	251	248	245	242	240	239	238	238	238	238	240	242	244	247	251	256
270	274	270	265	261	257	253	251	249	247	246	246	246	247	248	251	253	257	261	266
280	284	280	275	270	266	262	259	257	255	254	254	255	255	257	260	263	267	271	276
290	294	290	285	280	276	272	269	266	264	263	263	263	265	267	269	273	277	281	286
300	304	300	295	291	286	282	279	276	274	273	272	273	274	276	279	283	287	291	296
310	314	311	306	302	297	293	289	287	284	283	283	283	285	287	290	293	297	301	306
320	324	321	317	313	309	305	301	298	296	295	294	295	296	298	301	304	308	312	316
330	334	332	329	325	322	318	314	311	309	307	307	307	308	310	313	316	319	323	326
340	344	343	340	338	335	332	328	325	323	321	321	321	322	324	326	328	331	333	336
350	354	353	352	351	349	347	344	342	340	338	337	337	337	338	339	341	342	344	346
0	4	4	4	4	3	3	1	359	358	356	355	354	353	353	353	354	354	355	356
10	14	15	16	17	18	18	18	17	17	15	14	12	10	9	8	7	6	6	6
20	24	26	28	30	31	33	34	34	34	33	32	30	27	24	22	20	18	17	16
30	34	37	40	42	45	47	49	50	50	49	48	45	42	39	36	33	30	28	26
40	44	48	51	54	57	60	62	63	64	63	62	60	56	53	49	45	42	38	36
50	54	58	62	66	69	72	74	76	76	76	74	72	69	65	61	57	53	49	46
60	64	69	73	77	80	83	85	87	87	87	86	84	81	77	73	68	64	60	56
70	74	79	83	87	91	94	96	97	98	97	96	94	91	88	84	79	75	70	66
80	84	89	93	97	101	103	105	106	107	107	105	104	101	98	94	90	85	80	76
90	94	99	103	107	110	113	114	115	116	115	114	113	110	107	104	100	95	90	86
100	104	109	113	116	119	121	123	124	124	124	123	121	119	116	113	109	105	100	96
110	114	119	122	125	128	130	131	132	132	132	131	129	127	125	122	119	115	110	106
120	124	128	132	134	136	138	139	139	140	139	138	137	135	133	131	128	124	120	116
130	134	138	141	143	144	146	147	147	147	147	146	145	143	141	139	136	133	130	126
140	144	147	149	151	153	153	154	154	154	154	153	152	151	149	147	145	142	139	136
150	154	157	158	159	160	161	161	161	161	161	160	159	158	157	155	153	151	148	146
160	164	166	167	168	168	168	168	168	168	168	167	166	165	164	163	161	160	158	156
170	174	175	176	176	176	176	176	175	175	175	174	173	172	172	171	170	168	167	166
180	184	184	184	184	184	183	183	182	182	181	181	180	180	179	178	178	177	176	176

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+67°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−67°
	λ+μ	175	203	209	215	218	222	226	250	265	276	284	292	297	302	306	309	314	320	332	5
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+67	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−67
	λ+μ	(175)	(175)	(176)	356 (176)	356	357	357	358	358	359	1	1	2	3	3	4	4	5	5	5
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+67	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−67
	λ+μ	175	148	142	136	132	128	124	102	88	79	72	66	63	60	57	56	53	48	37	5

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 2°	+ 3°	+ 3°	+ 4°
210	0	0	− 1	− 1	− 1
240	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5
270	− 2	− 5	− 8	−10	−10
300	− 2	− 7	−11	−13	−14
330	− 2	− 6	−10	−14	−15
0	− 1	− 3	− 6	− 8	− 9
30	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
60	+ 1	+ 4	+ 7	+ 9	+ 9
90	+ 2	+ 6	+ 8	+10	+11
120	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
150	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7
180	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4

Correction von λ+μ (in Graden).

Γ \ ψ	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

Γ \ ψ	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	[illegible]	[illegible]	−0·0[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **80°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·10	0·04	0·01	0·02	0·05	0·11	0·26	0·32	0·45	0·61	0·77	0·94	1·11	1·29	1·44	1·58	1·72	1·82	1·90
190	0·10	0·04	0·01	0·01	0·04	0·10	0·18	0·31	0·44	0·59	0·76	0·93	1·09	1·27	1·43	1·57	1·71	1·82	1·90
200	0·10	0·03	0·00	0·00	0·04	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·75	0·92	1·08	1·26	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90
210	0·10	0·03	0·00	0·00	0·04	0·10	0·18	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·26	1·42	1·56	1·70	1·81	1·90
220	0·10	0·04	0·01	0·01	0·04	0·10	0·18	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·26	1·42	1·56	1·70	1·82	1·90
230	0·10	0·04	0·02	0·02	0·05	0·11	0·19	0·30	0·43	0·58	0·75	0·92	1·08	1·26	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90
240	0·10	0·05	0·03	0·03	0·06	0·12	0·21	0·31	0·45	0·60	0·77	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·82	1·90
250	0·10	0·06	0·04	0·05	0·08	0·15	0·23	0·34	0·47	0·61	0·78	0·95	1·11	1·29	1·45	1·60	1·73	1·83	1·90
260	0·10	0·07	0·06	0·07	0·11	0·17	0·26	0·37	0·50	0·65	0·82	0·98	1·14	1·32	1·48	1·61	1·74	1·84	1·90
270	0·10	0·08	0·08	0·10	0·15	0·21	0·29	0·41	0·53	0·69	0·85	1·01	1·17	1·35	1·50	1·64	1·76	1·85	1·90
280	0·10	0·09	0·10	0·13	0·18	0·26	0·33	0·45	0·58	0·72	0·89	1·06	1·22	1·39	1·54	1·66	1·78	1·86	1·90
290	0·10	0·10	0·13	0·16	0·23	0·30	0·39	0·51	0·63	0·78	0·94	1·10	1·27	1·43	1·57	1·70	1·81	1·87	1·90
300	0·10	0·11	0·15	0·20	0·27	0·36	0·45	0·57	0·70	0·85	1·00	1·17	1·32	1·48	1·62	1·73	1·83	1·88	1·90
310	0·10	0·13	0·18	0·25	0·33	0·42	0·52	0·64	0·76	0·92	1·08	1·23	1·39	1·54	1·67	1·77	1·86	1·90	1·90
320	0·10	0·14	0·21	[illegible]	0·38	[illegible]	0·59	0·71	0·86	1·01	1·16	1·32	1·46	1·60	1·73	1·81	1·88	1·91	1·90
330	0·10	0·15	0·23	0·33	0·43	0·55	0·67	0·81	0·95	1·10	1·25	1·40	1·53	1·67	1·78	1·86	1·91	1·92	1·90
340	0·10	0·16	0·25	0·36	0·48	0·62	0·75	0·90	1·04	1·20	1·35	1·49	1·61	1·74	1·83	1·89	1·94	1·93	1·90
350	0·10	0·17	0·27	[illegible]	0·53	0·68	0·82	0·99	1·14	1·30	1·44	1·58	1·70	1·81	1·88	1·93	1·96	1·94	1·90
0	0·10	0·18	0·29	0·42	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·65	1·76	1·85	1·92	1·96	1·98	1·95	1·90
10	0·10	0·18	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	[illegible]	1·26	1·42	1·57	1·70	1·81	1·89	1·95	1·98	1·99	1·96	1·90
20	0·10	0·18	0·30	0·43	0·56	0·74	0·91	1·08	1·25	1·42	1·58	1·71	1·81	1·91	1·96	1·99	2·00	[illegible]	1·90
30	0·10	0·18	0·29	0·42	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·69	1·79	1·89	1·96	1·98	2·00	1·96	1·90
40	0·10	0·18	0·28	[illegible]	0·54	0·68	0·83	1·00	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·87	1·94	1·98	1·99	1·96	1·90
50	0·10	0·17	0·26	0·37	0·50	0·64	0·78	0·94	1·10	1·27	1·43	1·57	1·70	1·83	1·91	1·95	1·98	1·96	1·90
60	0·10	0·16	0·25	0·34	0·46	0·59	0·72	0·87	1·03	1·20	1·35	1·51	1·65	1·78	1·87	1·93	1·96	1·95	1·90
70	0·10	0·15	0·23	0·31	0·42	0·53	0·66	0·81	0·96	1·13	1·29	1·45	1·59	1·72	1·83	1·90	1·94	1·94	1·90
80	0·10	0·13	0·20	0·28	0·37	0·46	0·60	0·75	0·89	1·05	1·23	1·38	1·53	1·67	1·78	1·86	1·92	1·93	1·90
90	0·10	0·13	0·18	0·24	0·33	0·43	0·54	0·68	0·82	0·99	1·16	1·32	1·47	1·62	1·74	1·83	1·90	1·91	1·90
100	0·10	0·11	0·15	0·21	0·29	0·38	[illegible]	0·62	0·76	0·93	1·09	1·26	1·42	1·57	1·69	1·79	1·87	1·91	1·90
110	0·10	0·10	0·13	0·17	0·24	0·33	0·43	0·57	0·71	0·87	1·03	1·20	1·36	1·52	1·65	1·76	1·85	1·89	1·90
120	0·10	0·09	0·11	0·14	0·21	0·26	0·39	0·52	0·65	0·82	0·99	1·15	1·31	1·47	1·61	1·72	1·82	1·88	1·90
130	0·10	0·08	0·08	0·11	0·17	0·25	0·35	0·47	0·61	0·77	0·94	1·10	1·27	1·43	1·57	1·69	1·80	1·87	1·90
140	0·10	0·07	0·07	0·09	0·14	0·22	[illegible]	0·43	0·57	0·73	[illegible]	1·06	1·22	1·39	1·54	1·66	1·78	1·86	1·90
150	0·10	0·06	0·05	0·07	0·11	0·18	0·27	0·39	0·53	[illegible]	0·86	1·03	1·19	1·36	1·51	1·64	1·76	1·85	1·90
160	0·10	0·05	0·03	0·05	0·09	0·15	0·25	0·37	0·50	0·66	0·82	1·00	1·16	1·33	1·48	1·62	1·75	1·84	1·90
170	0·10	0·04	0·02	0·03	0·07	0·13	0·23	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·72	1·82	1·90
180	0·10	0·04	0·01	0·02	0·05	0·11	0·26	0·32	0·45	0·61	0·77	0·94	1·11	1·29	1·44	1·58	1·72	1·82	1·90

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	[illegible]	total	1·02	[illegible]	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	[illegible]	(1·02)	förmig	[illegible]	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	[illegible]	[illegible]	„	[illegible]	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma$ \ $\vartheta+\theta$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	[illegible]	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	[illegible]	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	[illegible]	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	[illegible]	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = $ **90°**.

φ / λ+μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	182°	182°	182°	182°	182°	182°	182°	181°	181°	181°	180°	180°	180°	179°	179°	179°	178°	178°	178°
190	192	192	191	190	190	189	189	188	188	187	187	187	187	187	187	187	187	187	188
200	202	201	200	198	197	197	196	195	195	194	194	194	194	194	194	195	195	196	198
210	212	210	208	207	205	204	203	202	202	201	201	201	201	201	202	203	204	206	208
220	222	220	217	215	213	211	210	209	208	208	208	208	208	209	210	211	213	215	218
230	232	229	226	223	221	219	218	216	216	215	215	215	216	217	218	220	222	224	228
240	242	238	235	232	229	227	225	224	222	222	222	222	223	224	226	228	231	234	238
250	252	248	244	240	237	235	233	231	230	230	230	230	231	232	234	237	240	243	248
260	262	258	253	249	246	243	241	239	238	237	237	238	239	241	243	246	249	253	258
270	272	268	263	259	255	252	249	247	246	245	245	246	247	249	252	255	259	263	268
280	282	278	273	268	264	261	258	256	255	254	254	255	256	258	261	264	268	273	278
290	292	288	283	278	274	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	278	283	288
300	302	298	294	289	285	281	278	275	273	273	273	273	275	277	280	284	289	293	298
310	312	309	304	300	296	292	288	286	284	283	283	284	286	288	291	295	299	304	308
320	322	319	315	312	308	304	300	297	296	295	295	295	297	300	303	306	310	314	318
330	332	330	327	324	320	317	313	310	309	308	308	309	310	312	315	318	322	325	328
340	342	341	339	336	333	331	328	325	324	322	322	323	324	326	328	331	333	335	338
350	352	351	351	349	347	346	344	342	340	339	339	339	340	341	342	343	345	346	348
0	2	2	2	2	2	1	0	0	359	358	357	357	356	356	356	356	357	357	358
10	12	13	14	15	16	17	17	18	18	17	16	15	13	12	11	10	9	8	8
20	22	24	26	28	30	32	34	34	35	35	34	32	30	28	25	23	21	19	18
30	32	35	38	41	44	46	48	50	51	51	50	47	45	42	39	35	32	30	28
40	42	46	49	53	56	59	62	63	64	64	63	61	58	55	52	48	44	41	38
50	52	56	60	64	68	71	74	76	76	76	75	74	71	68	64	59	55	51	48
60	62	67	71	75	79	82	85	86	87	87	86	85	82	79	75	71	66	62	58
70	72	77	82	86	90	93	95	97	97	97	97	95	93	89	86	81	77	72	68
80	82	87	92	96	99	102	104	106	107	107	106	104	102	99	96	92	87	82	78
90	92	97	102	106	109	111	113	115	115	115	115	113	111	109	105	101	97	92	88
100	102	107	111	115	118	120	122	123	124	123	123	122	120	117	114	111	107	102	98
110	112	117	121	124	127	129	130	131	131	131	131	130	128	126	123	120	116	112	108
120	122	126	130	133	135	137	138	139	139	139	138	137	136	134	132	129	125	122	118
130	132	136	139	141	143	144	145	146	146	146	146	145	144	142	140	138	135	131	128
140	142	145	148	150	151	152	153	153	153	153	153	152	151	150	148	146	144	141	138
150	152	155	156	158	159	160	160	160	160	160	160	159	158	158	156	154	152	150	148
160	162	164	165	166	167	167	167	167	167	167	167	166	166	165	164	163	161	159	158
170	172	173	174	174	174	174	174	174	174	174	174	173	173	172	171	171	169	169	168
180	182	182	182	182	182	182	182	181	181	181	180	180	180	179	179	179	178	178	178

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+66°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−66°
	λ+μ	178	201	208	214	220	223	227	252	266	277	286	292	297	301	305	309	313	318	331	3
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+66	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−66
	λ+μ	(178)	(178)	(178)	358 (178)	358	358	358	359	359	0	0	1	1	2	2	2	2	3	3	3
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+66	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−66
	λ+μ	178	154	146	140	135	131	127	103	91	81	72	67	63	60	56	54	50	46	35	3

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t / φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	+ 1°	+ 2°	+ 2°	+ 2°
210	− 1	− 1	− 2	− 2	− 2
240	− 1	− 4	− 5	− 5	− 6
270	− 2	− 4	− 8	−10	−11
300	− 2	− 6	−10	−13	−14
330	− 1	− 5	− 9	−12	−13
0	− 1	− 2	− 3	− 5	− 5
30	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 5
60	+ 1	+ 5	+ 8	+10	+11
90	+ 2	+ 6	+ 9	+10	+11
120	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
150	+ 1	+ 3	+ 5	+ 5	+ 6
180	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ / ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ / ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = $ **90°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·91
190	0·09	0·03	0·00	0·01	0·05	0·10	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·91
200	0·09	0·03	0·00	0·01	0·05	0·10	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·91
210	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·27	1·43	1·58	1·72	1·82	1·91
220	0·09	0·04	0·02	0·02	0·06	0·11	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·83	1·91
230	0·09	0·04	0·03	0·03	0·07	0·13	0·22	0·33	0·47	0·61	0·78	0·94	1·12	1·30	1·45	1·60	1·73	1·83	1·91
240	0·09	0·05	0·04	0·05	0·09	0·15	0·24	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·84	1·91
250	0·09	0·06	0·06	0·07	0·12	0·18	0·27	0·38	0·52	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·85	1·91
260	0·09	0·07	0·07	0·10	0·15	0·21	0·30	0·42	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·91
270	0·09	0·08	0·09	0·13	0·18	0·25	0·34	0·46	0·60	0·74	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·80	1·87	1·91
280	0·09	0·09	0·12	0·16	0·22	0·29	0·39	0·51	0·65	0·79	0·95	1·12	1·29	1·45	1·58	1·71	1·82	1·88	1·91
290	0·09	0·11	0·14	0·19	0·26	0·35	0·45	0·56	0·71	0·85	1·01	1·17	1·34	1·50	1·63	1·75	1·84	1·89	1·91
300	0·09	0·12	0·17	0·23	0·31	0·40	0·51	0·62	0·77	0·92	1·07	1·23	1·39	1·55	1·67	1·78	1·87	1·90	1·91
310	0·09	0·13	0·19	0·27	0·36	0·46	0·57	0·70	0·85	0·99	1·15	1·31	1·46	1·61	1·72	1·82	1·89	1·92	1·91
320	0·09	0·14	0·22	0·31	0·41	0·52	0·65	0·77	0·93	1·08	1·24	1·39	1·53	1·67	1·77	1·86	1·92	1·93	1·91
330	0·09	0·15	0·24	0·35	0·46	0·58	0·72	0·86	1·02	1·16	1·32	1·47	1·61	1·73	1·83	1·90	1·94	1·94	1·91
340	0·09	0·16	0·26	0·38	0·51	0·65	0·80	0·94	1·10	1·25	1·41	1·54	1·68	1·79	1·87	1·94	1·96	1·95	1·91
350	0·09	0·17	0·27	0·40	0·55	0·69	0·85	1·01	1·18	1·34	1·49	1·62	1·74	1·85	1·91	1·96	1·98	1·95	1·91
0	0·09	0·17	0·28	0·42	0·57	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·89	1·94	1·98	1·99	1·96	1·91
10	0·09	0·17	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·25	1·41	1·56	1·70	1·80	1·90	1·95	1·99	2·00	1·96	1·91
20	0·09	0·17	0·28	0·42	0·56	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·89	1·95	1·99	2·00	1·96	1·91
30	0·09	0·17	0·27	0·40	0·54	0·68	0·84	1·00	1·17	1·34	1·48	1·63	1·75	1·86	1·93	1·98	1·99	1·96	1·91
40	0·09	0·16	0·26	0·37	0·50	0·63	0·78	0·94	1·10	1·27	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90	1·95	1·98	1·96	1·91
50	0·09	0·15	0·24	0·35	0·46	0·58	0·72	0·86	1·03	1·19	1·35	1·50	1·64	1·77	1·86	1·93	1·96	1·95	1·91
60	0·09	0·14	0·22	0·32	0·42	0·53	0·66	0·80	0·96	1·12	1·28	1·43	1·58	1·72	1·82	1·90	1·94	1·94	1·91
70	0·09	0·13	0·20	0·28	0·37	0·48	0·60	0·73	0·89	1·05	1·21	1·37	1·52	1·67	1·77	1·87	1·92	1·93	1·91
80	0·09	0·12	0·17	0·24	0·33	0·43	0·55	0·67	0·82	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·73	1·83	1·90	1·92	1·91
90	0·09	0·11	0·15	0·21	0·29	0·38	0·49	0·62	0·76	0·92	1·08	1·24	1·41	1·56	1·68	1·80	1·87	1·91	1·91
100	0·09	0·10	0·13	0·17	0·25	0·33	0·44	0·56	0·71	0·87	1·03	1·19	1·36	1·52	1·64	1·76	1·85	1·89	1·91
110	0·09	0·09	0·10	0·14	0·20	0·28	0·39	0·51	0·66	0·81	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·73	1·83	1·88	1·91
120	0·09	0·07	0·08	0·12	0·17	0·25	0·35	0·46	0·61	0·76	0·93	1·10	1·26	1·43	1·57	1·70	1·80	1·88	1·91
130	0·09	0·06	0·06	0·09	0·15	0·21	0·32	0·43	0·58	0·73	0·89	1·05	1·22	1·39	1·54	1·67	1·78	1·86	1·91
140	0·09	0·06	0·05	0·07	0·12	0·18	0·28	0·40	0·54	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·86	1·91
150	0·09	0·05	0·04	0·05	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·17	1·33	1·48	1·63	1·75	1·84	1·91
160	0·09	0·04	0·02	0·03	0·07	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·74	1·83	1·91
170	0·09	0·04	0·01	0·02	0·06	0·12	0·22	0·32	0·47	0·61	0·77	0·94	1·12	1·30	1·45	1·60	1·73	1·83	1·91
180	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·91

Tafel für ($1 \pm m$). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

d'/d	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **100°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	181°	181°	181°	181°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	179°	179°
190	191	190	190	189	188	188	187	187	187	187	187	187	187	187	187	188	188	189	189
200	201	199	198	197	196	195	195	194	194	194	194	194	194	194	195	196	197	198	199
210	211	208	206	205	204	202	202	201	201	201	201	201	201	202	203	204	206	207	209
220	221	218	215	213	212	210	209	208	208	208	208	208	209	209	211	212	214	217	219
230	231	227	224	221	219	218	216	215	215	215	215	215	216	217	219	221	223	226	229
240	241	237	233	230	227	225	224	223	222	222	222	222	223	225	227	229	232	235	239
250	251	246	242	239	236	233	232	230	230	229	229	230	231	233	235	238	241	245	249
260	261	256	252	248	245	242	240	238	237	237	237	238	239	241	244	247	251	255	259
270	271	266	261	257	254	251	248	247	246	245	245	246	248	250	253	256	260	265	269
280	281	276	271	267	263	260	257	255	254	254	254	255	257	259	262	266	270	275	279
290	291	286	281	277	273	269	266	264	263	263	263	264	266	268	272	276	280	285	289
300	301	296	292	287	283	280	277	274	273	272	273	274	276	279	282	286	291	295	299
310	311	307	303	298	294	291	287	285	284	283	283	285	287	290	293	297	301	305	309
320	321	317	314	310	306	302	299	297	296	295	295	297	299	302	305	309	312	316	319
330	331	328	325	322	319	315	313	310	309	308	309	310	312	314	317	321	324	327	329
340	341	339	337	334	332	329	327	325	324	323	324	325	326	328	331	333	336	338	339
350	351	350	349	347	346	345	343	342	341	341	341	341	342	343	345	346	347	348	349
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	359	359	359	359	359	359	359	359	359
10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	18	17	16	15	14	12	11	10	9
20	21	22	24	27	29	31	33	35	36	36	35	34	32	30	28	25	23	21	19
30	31	33	36	39	42	45	48	50	51	51	51	49	47	44	41	38	35	32	29
40	41	44	47	51	55	58	61	63	64	65	64	63	60	57	54	50	46	43	39
50	51	54	58	63	67	70	73	75	76	77	76	75	72	69	66	62	57	53	49
60	61	65	69	74	78	81	84	86	87	88	87	86	83	80	77	73	68	64	59
70	71	75	80	84	88	92	94	96	97	97	97	96	94	91	87	83	79	74	69
80	81	85	90	94	98	101	104	105	106	106	106	105	103	100	97	93	89	84	79
90	91	95	100	104	107	110	112	114	115	115	115	114	112	110	107	103	99	94	89
100	101	105	110	113	116	119	121	122	123	123	123	122	121	119	116	112	108	104	99
110	111	115	119	122	125	127	129	130	131	131	131	130	129	127	124	121	118	114	109
120	121	125	128	131	133	135	137	138	138	138	138	137	136	135	133	130	127	123	119
130	131	134	137	140	142	143	144	145	146	146	145	145	144	143	141	139	136	133	129
140	141	143	146	148	150	151	152	152	153	153	153	152	151	150	149	147	145	142	139
150	151	153	154	156	157	158	159	159	160	160	160	159	159	158	157	155	154	152	149
160	161	162	163	164	165	166	166	166	167	167	166	166	166	165	164	164	163	161	159
170	171	171	172	172	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	172	172	171	170	169
180	181	181	181	181	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	179	179

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+67°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−67°
	λ+μ	179	207	213	219	223	227	231	253	268	279	287	293	298	301	305	307	311	317	327	1
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+67	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−67
	λ+μ	(179)	(179)	(179)	359 (179)	359	359	359	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+67	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−67
	λ+μ	179	152	146	140	137	132	128	106	91	80	73	67	62	59	55	54	50	44	33	1

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	0°	0°	0°	0°
210	− 1	− 2	− 3	− 3	− 3
240	− 2	− 4	− 6	− 7	− 7
270	− 2	− 4	− 8	−10	−11
300	− 2	− 4	− 9	−12	−13
330	− 1	− 3	− 7	− 9	−10
0	0	0	− 1	− 1	− 1
30	+ 1	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8
60	+ 2	+ 4	+ 9	+11	+12
90	+ 2	+ 4	+ 8	+10	+11
120	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 8
150	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
180	0	0	0	0	0

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	0·04	0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 100°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·46	0·60	0·77	0·94	1·11	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
190	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·46	0·60	0·77	0·94	1·11	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
200	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·21	0·33	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
210	0·09	0·03	0·02	0·02	0·06	0·12	0·22	0·34	0·47	0·62	0·78	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·84	1·91
220	0·09	0·04	0·03	0·03	0·08	0·14	0·24	0·35	0·49	0·63	0·80	0·97	1·15	1·32	1·47	1·62	1·75	1·85	1·91
230	0·09	0·04	0·04	0·04	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·85	1·91
240	0·09	0·05	0·05	0·06	0·11	0·18	0·28	0·40	0·53	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·86	1·91
250	0·09	0·06	0·07	0·09	0·14	0·21	0·31	0·43	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·91
260	0·09	0·07	0·09	0·12	0·17	0·25	0·35	0·47	0·61	0·76	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·81	1·88	1·91
270	0·09	0·09	0·11	0·15	0·21	0·29	0·39	0·52	0·66	0·81	0·97	1·13	1·30	1·47	1·61	1·73	1·83	1·89	1·91
280	0·09	0·10	0·13	0·18	0·25	0·34	0·44	0·57	0·71	0·86	1·02	1·19	1·35	1·52	1·65	1·76	1·85	1·91	1·91
290	0·09	0·11	0·16	0·21	0·29	0·38	0·49	0·63	0·77	0·92	1·07	1·25	1·41	1·56	1·69	1·80	1·87	1·92	1·91
300	0·09	0·12	0·18	0·25	0·34	0·44	0·56	0·69	0·83	0·98	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·83	1·90	1·93	1·91
310	0·09	0·13	0·21	0·28	0·39	0·50	0·62	0·77	0·90	1·05	1·21	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87	1·92	1·94	1·91
320	0·09	0·14	0·23	0·32	0·43	0·55	0·69	0·84	0·99	1·14	1·29	1·46	1·60	1·73	1·83	1·91	1·95	1·95	1·91
330	0·09	0·15	0·25	0·35	0·48	0·61	0·76	0·91	1·07	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87	1·94	1·97	1·96	1·91
340	0·09	0·16	0·27	0·37	0·51	0·66	0·82	0·98	1·14	1·30	1·45	1·60	1·72	1·83	1·91	1·96	1·98	1·97	1·91
350	0·09	0·16	0·27	0·39	0·54	0·69	0·87	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94	1·98	1·99	1·97	1·91
0	0·09	0·16	0·28	0·40	0·55	0·71	0·88	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	2·00	1·97	1·91
10	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·70	0·88	1·06	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·88	1·95	1·99	2·00	1·97	1·91
20	0·09	0·16	0·27	0·38	0·53	0·68	0·84	1·01	1·17	1·33	1·49	1·63	1·75	1·86	1·93	1·98	1·99	1·97	1·91
30	0·09	0·15	0·25	0·36	0·50	0·64	0·79	0·95	1·11	1·26	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90	1·95	1·98	1·96	1·91
40	0·09	0·15	0·24	0·34	0·46	0·58	0·73	0·89	1·04	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·86	1·93	1·96	1·96	1·91
50	0·09	0·14	0·22	0·31	0·42	0·53	0·67	0·81	0·96	1·11	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·90	1·94	1·95	1·91
60	0·09	0·13	0·20	0·27	0·37	0·47	0·60	0·74	0·89	1·04	1·20	1·37	1·52	1·66	1·78	1·86	1·92	1·94	1·91
70	0·09	0·12	0·17	0·24	0·33	0·42	0·54	0·68	0·82	0·97	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·83	1·90	1·93	1·91
80	0·09	0·11	0·15	0·20	0·29	0·37	0·48	0·62	0·76	0·91	1·07	1·24	1·40	1·56	1·69	1·80	1·87	1·92	1·91
90	0·09	0·09	0·13	0·17	0·24	0·32	0·44	0·57	0·70	0·85	1·01	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·85	1·90	1·91
100	0·09	0·08	0·10	0·14	0·20	0·28	0·39	0·52	0·66	0·81	0·97	1·14	1·30	1·46	1·60	1·73	1·83	1·89	1·91
110	0·09	0·07	0·08	0·11	0·17	0·24	0·35	0·48	0·61	0·76	0·92	1·10	1·26	1·42	1·57	1·70	1·81	1·88	1·91
120	0·09	0·06	0·07	0·08	0·14	0·21	0·31	0·43	0·57	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·91
130	0·09	0·05	0·05	0·06	0·11	0·18	0·28	0·40	0·54	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·86	1·91
140	0·09	0·04	0·04	0·04	0·09	0·15	0·26	0·38	0·51	0·66	0·82	0·99	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·85	1·91
150	0·09	0·04	0·03	0·03	0·07	0·14	0·24	0·35	0·49	0·63	0·80	0·98	1·15	1·32	1·47	1·62	1·75	1·85	1·91
160	0·09	0·03	0·01	0·02	0·06	0·12	0·22	0·34	0·47	0·62	0·78	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·84	1·91
170	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·21	0·33	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
180	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·46	0·60	0·77	0·94	1·11	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich: 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich: 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_t-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_t$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = \mathbf{110°}$.

φ / $\lambda+\mu$	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	179°	179°	179°	179°	179°	179°	179°	179°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	181°	181°	181°	181°
190	189	188	187	187	187	186	186	186	186	186	187	187	187	188	188	189	189	190	191
200	199	197	196	195	194	194	193	193	193	193	193	194	194	195	196	197	198	200	201
210	209	207	205	203	202	201	201	200	200	200	200	201	202	202	204	205	207	209	211
220	219	216	213	211	210	209	208	207	207	207	207	208	209	210	211	213	216	218	221
230	229	225	222	220	218	216	215	215	214	214	214	215	216	218	219	222	224	228	231
240	239	235	231	228	226	224	223	222	221	221	222	223	224	226	228	230	233	237	241
250	249	244	241	237	234	232	231	230	229	229	229	230	232	234	236	239	243	247	251
260	259	254	250	246	243	241	239	238	237	237	237	238	240	242	245	248	252	257	261
270	269	264	260	256	252	249	247	246	245	245	245	247	249	251	254	258	262	266	271
280	279	274	269	265	261	258	256	255	254	254	254	255	257	260	263	267	272	276	281
290	289	284	280	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277	282	287	291
300	299	294	290	286	282	278	276	274	273	273	273	275	277	280	284	288	293	297	301
310	309	305	301	297	293	289	287	285	283	283	284	286	288	291	295	299	303	307	311
320	319	315	312	308	304	301	299	297	296	295	296	298	300	303	307	311	315	318	321
330	329	326	323	320	317	314	312	310	309	309	310	312	314	317	320	323	326	329	331
340	339	337	335	333	331	329	327	325	324	324	325	327	329	331	333	336	338	340	341
350	349	348	347	346	345	344	343	342	342	342	342	343	345	346	347	349	350	351	351
0	359	359	359	359	359	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
10	9	10	11	12	13	15	17	18	19	20	20	20	19	17	16	15	14	12	11
20	19	21	23	25	27	30	33	35	36	37	37	36	34	32	30	28	25	23	21
30	29	31	34	38	41	44	47	49	51	52	52	51	49	46	43	40	37	34	31
40	39	42	46	49	53	57	60	63	64	65	65	64	62	59	56	52	48	45	41
50	49	53	57	61	65	69	72	75	76	77	77	76	74	71	67	63	59	55	51
60	59	63	68	72	76	80	83	85	87	87	87	86	84	82	78	74	70	66	61
70	69	73	78	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	80	76	71
80	79	84	88	93	97	100	102	104	106	106	106	105	104	101	98	95	91	86	81
90	89	94	98	102	106	109	111	113	114	115	115	114	112	110	108	104	100	96	91
100	99	103	108	112	115	118	120	121	122	123	123	122	121	119	117	114	110	106	101
110	109	113	117	121	124	126	128	129	130	131	131	130	129	127	125	123	119	116	111
120	119	123	126	129	132	134	136	137	138	138	138	138	137	136	134	131	128	125	121
130	129	132	135	138	140	142	143	144	145	145	145	145	144	143	142	140	137	135	131
140	139	142	144	146	148	150	151	151	152	152	152	152	152	151	150	148	146	144	141
150	149	151	153	155	156	157	158	159	159	159	159	159	159	158	157	156	155	153	151
160	159	160	162	163	164	165	165	166	166	166	166	166	166	166	165	165	164	163	161
170	169	170	170	171	171	172	172	173	173	173	173	173	173	173	173	173	172	172	171
180	179	179	179	179	179	179	179	179	180	180	180	180	180	180	180	181	181	181	181

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+68°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−68°
	$\lambda+\mu$	181	216	222	226	230	233	236	258	271	280	288	293	297	301	303	306	309	313	323	358
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+68	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−68
	$\lambda+\mu$	(181)	(181)	(181)	1 (181)	1	1	1	1	0	0	0	0	359	359	359	359	359	359	358	358
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+68	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−68
	$\lambda+\mu$	181	147	141	137	133	129	127	104	91	82	73	67	63	59	56	52	49	45	34	358

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t / φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	− 1°	− 1°	− 1°	− 1°
210	− 1	− 3	− 4	− 4	− 4
240	− 2	− 4	− 6	− 7	− 8
270	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
300	− 2	− 5	− 8	−10	−11
330	− 1	− 3	− 5	− 6	− 7
0	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3
30	+ 1	+ 4	+ 7	+10	+11
60	+ 2	+ 5	+ 9	+11	+12
90	+ 2	+ 5	+ 8	+10	+10
120	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
150	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3
180	0	0	0	0	0

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ / ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ / ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei 0° (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 110°$.

$\lambda+\mu$ \ γ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·08	0·02	0·01	0·01	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·95	1·13	1·30	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92
190	0·08	0·03	0·01	0·02	0·05	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·96	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·85	1·92
200	0·08	0·03	0·02	0·03	0·06	0·14	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·97	1·15	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·92
210	0·08	0·03	0·03	0·04	0·08	0·16	0·25	0·37	0·50	0·66	0·82	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·86	1·92
220	0·08	0·04	0·04	0·05	0·10	0·18	0·27	0·40	0·53	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·86	1·92
230	0·08	0·05	0·05	0·07	0·12	0·20	0·29	0·42	0·56	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·53	1·67	1·79	1·87	1·92
240	0·08	0·06	0·07	0·09	0·15	0·23	0·33	0·45	0·59	0·75	0·91	1·08	1·26	1·42	1·56	1·69	1·80	1·88	1·92
250	0·08	0·07	0·09	0·12	0·18	0·26	0·37	0·49	0·63	0·79	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·89	1·92
260	0·08	0·08	0·11	0·15	0·21	0·30	0·41	0·54	0·68	0·84	1·00	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·84	1·90	1·92
270	0·08	0·09	0·13	0·18	0·24	0·34	0·45	0·58	0·73	0·89	1·05	1·21	1·38	1·53	1·66	1·78	1·86	1·91	1·92
280	0·08	0·10	0·15	0·21	0·29	0·39	0·50	0·64	0·78	0·94	1·10	1·26	1·43	1·57	1·70	1·81	1·89	1·92	1·92
290	0·08	0·11	0·17	0·24	0·33	0·44	0·56	0·70	0·84	1·00	1·16	1·32	1·48	1·63	1·75	1·84	1·91	1·93	1·92
300	0·08	0·12	0·20	0·28	0·37	0·49	0·61	0·76	0·91	1·07	1·23	1·38	1·54	1·68	1·79	1·87	1·93	1·94	1·92
310	0·08	0·13	0·22	0·31	0·41	0·54	0·67	0·82	0·97	1·13	1·29	1·45	1·60	1·73	1·83	1·90	1·95	1·95	1·92
320	0·08	0·14	0·24	0·33	0·45	0·59	0·73	0·89	1·04	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·93	1·97	1·96	1·92
330	0·08	0·15	0·25	0·36	0·49	0·63	0·78	0·95	1·11	1·28	1·44	1·58	1·71	1·82	1·93	1·95	1·98	1·97	1·92
340	0·08	0·15	0·26	0·38	0·52	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93	1·97	1·99	1·97	1·92
350	0·08	0·15	0·27	0·39	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·66	1·79	1·88	1·95	1·98	2·00	1·97	1·92
0	0·08	0·15	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·78	1·88	1·94	1·98	2·00	1·97	1·92
10	0·08	0·15	0·26	0·38	0·52	0·68	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·63	1·75	1·86	1·93	1·97	1·99	1·97	1·92
20	0·08	0·15	0·25	0·36	0·49	0·64	0·79	0·95	1·12	1·28	1·43	1·57	1·71	1·82	1·90	1·95	1·98	1·96	1·92
30	0·08	0·14	0·24	0·34	0·46	0·59	0·73	0·89	1·05	1·20	1·35	1·49	1·64	1·76	1·86	1·92	1·96	1·96	1·92
40	0·08	0·13	0·22	0·31	0·41	0·54	0·67	0·81	0·96	1·12	1·27	1·42	1·58	1·71	1·81	1·89	1·94	1·95	1·92
50	0·08	0·12	0·19	0·27	0·37	0·49	0·61	0·74	0·88	1·04	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·86	1·92	1·94	1·92
60	0·08	0·11	0·17	0·24	0·32	0·43	0·54	0·67	0·82	0·98	1·14	1·29	1·45	1·60	1·72	1·82	1·90	1·93	1·92
70	0·08	0·10	0·15	0·20	0·28	0·38	0·48	0·62	0·75	0·91	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·78	1·88	1·92	1·92
80	0·08	0·09	0·13	0·17	0·23	0·32	0·43	0·56	0·69	0·85	1·01	1·17	1·34	1·50	1·64	1·77	1·85	1·90	1·92
90	0·08	0·08	0·10	0·14	0·19	0·27	0·39	0·51	0·65	0·81	0·97	1·13	1·30	1·46	1·60	1·72	1·83	1·89	1·92
100	0·08	0·07	0·08	0·11	0·17	0·24	0·35	0·47	0·61	0·76	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·69	1·81	1·88	1·92
110	0·08	0·06	0·07	0·08	0·14	0·21	0·31	0·43	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·67	1·79	1·87	1·92
120	0·08	0·05	0·05	0·07	0·11	0·18	0·28	0·40	0·53	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·86	1·92
130	0·08	0·04	0·04	0·05	0·09	0·16	0·26	0·38	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·75	1·86	1·92
140	0·08	0·03	0·02	0·03	0·07	0·14	0·34	0·36	0·49	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·92
150	0·08	0·03	0·02	0·02	0·06	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·80	0·96	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·85	1·92
160	0·08	0·02	0·01	0·02	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·95	1·13	1·30	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92
170	0·08	0·02	0·01	0·01	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·95	1·13	1·30	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92
180	0·08	0·02	0·01	0·01	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·95	1·13	1·30	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·00	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·41	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·[illegible])	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·[illegible])	„	([illegible]7)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ \ $\gamma+\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	14	+10	−14	+12	13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 120°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	177°	177°	177°	177°	178°	178°	178°	179°	179°	179°	180°	180°	180°	181°	181°	182°	182°	183°	183°
190	187	186	186	186	185	185	185	186	186	186	186	187	187	188	189	190	191	192	193
200	197	196	195	194	193	192	192	192	193	193	193	194	195	195	197	198	199	201	203
210	207	205	203	202	201	200	200	199	200	200	200	201	202	203	204	206	208	210	213
220	217	214	212	210	209	208	207	207	207	207	207	208	209	211	212	214	217	220	223
230	227	224	221	218	217	215	214	214	214	214	214	215	217	218	220	223	226	229	233
240	237	233	230	227	225	223	222	221	221	221	222	223	224	226	229	231	235	239	243
250	247	243	239	236	233	231	230	229	229	229	230	231	232	234	237	240	244	248	253
260	257	252	248	245	242	240	238	237	236	237	238	239	240	243	246	250	254	258	263
270	267	262	258	254	251	248	246	245	245	245	246	247	249	252	255	259	263	268	273
280	277	272	268	264	260	257	255	254	254	253	254	255	258	261	265	269	273	278	283
290	287	282	278	274	270	267	265	263	263	263	264	265	268	271	275	279	284	288	293
300	297	293	288	284	281	277	275	273	273	273	274	276	278	282	286	290	294	299	303
310	307	303	299	295	292	288	286	284	284	284	285	287	289	293	297	301	305	309	313
320	317	314	310	307	303	300	298	296	296	296	297	299	302	305	309	313	317	320	323
330	327	324	322	319	316	313	311	310	309	310	311	313	316	319	322	325	328	331	333
340	337	335	333	331	329	327	326	325	325	325	326	328	331	333	336	338	340	342	343
350	347	346	345	344	343	342	342	342	342	343	344	346	347	349	350	351	352	352	353
0	357	357	357	357	358	358	359	0	1	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3
10	7	8	9	10	12	14	16	18	20	21	21	21	21	20	19	17	16	14	13
20	17	19	21	23	26	29	32	34	36	38	38	37	36	35	33	30	27	25	23
30	27	30	33	36	39	43	46	49	51	52	53	52	50	48	45	42	39	36	33
40	37	40	44	48	52	56	59	62	64	65	65	65	63	61	57	54	50	47	43
50	47	51	55	60	64	68	71	74	76	77	76	76	75	72	69	65	61	57	53
60	57	61	66	71	75	79	82	85	86	87	87	87	85	83	80	76	72	67	63
70	67	72	76	81	85	89	92	95	96	97	97	96	95	93	90	86	82	78	73
80	77	82	87	91	95	99	102	104	105	106	106	105	104	102	100	96	92	88	83
90	87	92	97	101	105	108	110	112	114	115	115	114	113	111	109	106	102	98	93
100	97	102	106	110	114	116	119	121	122	123	123	122	121	120	118	115	111	107	103
110	107	111	115	119	122	125	127	129	130	130	130	130	129	128	126	124	121	117	113
120	117	121	125	128	131	133	135	136	137	138	138	138	137	136	134	132	130	127	123
130	127	131	134	136	139	141	142	143	144	145	145	145	144	144	142	141	139	136	133
140	137	140	143	145	147	148	150	151	151	152	152	152	152	151	150	149	148	145	143
150	147	149	151	153	155	156	157	158	158	159	159	159	159	159	158	157	156	155	153
160	157	159	160	161	162	163	164	165	165	166	166	166	166	166	166	165	165	164	163
170	167	168	169	169	170	171	171	172	172	172	173	173	173	173	174	174	173	173	173
180	177	177	177	177	178	178	178	179	179	179	180	180	180	181	181	182	182	183	183

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+70°	+68°	+66°	+64°	+62°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°
	$\lambda+\mu$	183	211	223	232	238	243	262	274	283	289	293	297	300	302	304	305	309	317	357
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70
	$\lambda+\mu$	(183)	(183)	3 (183)	3	2	2	1	1	1	0	359	359	358	358	358	357	357	357	357
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+70	+68	+66	+64	+62	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70
	$\lambda+\mu$	183	155	143	134	128	122	102	90	80	73	68	63	59	55	53	50	46	37	357

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 1°	− 2°	− 2°	− 2°
210	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5
240	− 2	− 4	− 6	− 8	− 8
270	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
300	− 1	− 4	− 6	− 8	− 9
330	0	− 1	− 2	− 3	− 3
0	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6
30	+ 1	+ 5	+10	+11	+12
60	+ 2	+ 6	+ 9	+ 9	+12
90	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
120	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
150	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
180	− 1	− 1	− 2	− 2	− 2

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 120°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·07	0·02	0·00	0·03	0·07	0·14	0·23	0·36	0·49	0·65	0·81	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·85	1·93
190	0·07	0·02	0·01	0·04	0·08	0·15	0·25	0·37	0·51	0·67	0·83	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·86	1·93
200	0·07	0·03	0·02	0·05	0·09	0·17	0·26	0·39	0·53	0·69	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·77	1·86	1·93
210	0·07	0·03	0·03	0·06	0·11	0·19	0·29	0·41	0·55	0·72	0·88	1·05	1·23	1·38	1·54	1·67	1·79	1·87	1·93
220	0·07	0·04	0·04	0·08	0·13	0·21	0·31	0·45	0·59	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·80	1·88	1·93
230	0·07	0·05	0·06	0·10	0·16	0·24	0·34	0·47	0·62	0·78	0·94	1·11	1·28	1·44	1·59	1·71	1·82	1·89	1·93
240	0·07	0·07	0·08	0·12	0·19	0·27	0·38	0·51	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·47	1·62	1·74	1·84	1·89	1·93
250	0·07	0·07	0·10	0·15	0·22	0·30	0·41	0·55	0·69	0·86	1·01	1·19	1·36	1·51	1·65	1·76	1·86	1·91	1·93
260	0·07	0·08	0·12	0·18	0·25	0·35	0·46	0·60	0·74	0·91	1·06	1·24	1·40	1·55	1·69	1·79	1·88	1·92	1·93
270	0·07	0·09	0·14	0·21	0·29	0·39	0·50	0·64	0·79	0·96	1·12	1·29	1·45	1·59	1·73	1·82	1·90	1·93	1·93
280	0·07	0·10	0·16	0·24	0·33	0·43	0·55	0·70	0·85	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·85	1·92	1·94	1·93
290	0·07	0·11	0·17	0·26	0·36	0·48	0·60	0·75	0·91	1·07	1·23	1·39	1·55	1·68	1·80	1·88	1·94	1·95	1·93
300	0·07	0·12	0·19	0·29	0·40	0·52	0·66	0·81	0·97	1·13	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91	1·96	1·96	1·93
310	0·07	0·13	0·22	0·32	0·44	0·57	0·71	0·86	1·02	1·19	1·35	1·51	1·65	1·78	1·88	1·94	1·98	1·96	1·93
320	0·07	0·14	0·23	0·35	0·48	0·61	0·76	0·92	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·82	1·91	1·96	1·99	1·97	1·93
330	0·07	0·14	0·24	0·37	0·50	0·65	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·75	1·85	1·93	1·97	2·00	1·97	1·93
340	0·07	0·14	0·25	0·38	0·52	0·68	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·65	1·78	1·87	1·95	1·98	2·00	1·97	1·93
350	0·07	0·14	0·25	0·38	0·53	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87	1·95	1·98	2·00	1·97	1·93
0	0·07	0·14	0·24	0·37	0·52	0·67	0·84	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·75	1·85	1·93	1·97	1·99	1·97	1·93
10	0·07	0·14	0·23	0·34	0·49	0·64	0·79	0·95	1·12	1·29	1·44	1·58	1·71	1·81	1·90	1·95	1·98	1·96	1·93
20	0·07	0·13	0·22	0·31	0·46	0·59	0·74	0·89	1·04	1·20	1·36	1·51	1·65	1·76	1·86	1·92	1·96	1·96	1·93
30	0·07	0·12	0·20	0·29	0·42	0·54	0·67	0·82	0·96	1·12	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·89	1·94	1·95	1·93
40	0·07	0·11	0·18	0·27	0·37	0·49	0·61	0·75	0·89	1·04	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·85	1·92	1·94	1·93
50	0·07	0·10	0·16	0·24	0·33	0·43	0·54	0·67	0·82	0·97	1·13	1·29	1·45	1·59	1·73	1·82	1·90	1·93	1·93
60	0·07	0·09	0·14	0·20	0·28	0·37	0·48	0·61	0·75	0·91	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·92	1·93
70	0·07	0·08	0·12	0·17	0·24	0·32	0·43	0·55	0·69	0·85	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·85	1·90	1·93
80	0·07	0·06	0·09	0·14	0·20	0·28	0·38	0·51	0·64	0·80	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·83	1·89	1·93
90	0·07	0·05	0·07	0·11	0·17	0·24	0·34	0·47	0·60	0·75	0·91	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·81	1·88	1·93
100	0·07	0·05	0·05	0·09	0·14	0·21	0·30	0·43	0·57	0·72	0·88	1·06	1·23	1·39	1·55	1·68	1·80	1·87	1·93
110	0·07	0·04	0·04	0·07	0·12	0·18	0·28	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·78	1·87	1·93
120	0·07	0·03	0·02	0·05	0·09	0·16	0·25	0·38	0·52	0·67	0·83	1·00	1·18	1·35	1·51	1·64	1·77	1·86	1·93
130	0·07	0·03	0·01	0·04	0·08	0·14	0·24	0·36	0·49	0·65	0·81	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·85	1·93
140	0·07	0·02	0·01	0·03	0·07	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·93
150	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·93
160	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·93
170	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·93
180	0·07	0·02	0·00	0·03	0·07	0·14	0·23	0·36	0·49	0·65	0·81	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·85	1·93

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	([illegible])	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-mig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für t. Mond im ☊. $L =$ **130°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	175°	170°	176°	176°	177°	177°	177°	178°	178°	179°	180°	180°	181°	181°	182°	183°	183°	184°	185°
190	185	185	185	184	184	184	185	185	185	186	186	187	188	189	190	191	192	193	195
200	195	194	193	192	192	192	192	192	192	193	193	94	195	196	197	199	201	203	205
210	205	203	202	201	200	199	199	199	199	200	200	201	202	204	205	207	210	212	215
220	215	213	211	209	208	207	206	206	206	207	207	208	210	211	213	216	218	221	225
230	225	222	220	217	216	214	214	213	213	214	214	216	217	219	221	224	227	231	235
240	235	232	229	226	224	222	221	221	220	221	222	223	225	227	230	233	236	240	245
250	245	241	238	235	232	230	229	228	228	229	230	231	233	235	238	242	246	250	255
260	255	251	247	244	241	239	237	236	236	237	237	239	241	244	247	251	255	260	265
270	265	261	257	253	250	248	246	245	244	245	246	247	250	253	256	260	265	270	275
280	275	271	266	263	259	257	255	254	253	254	255	256	259	262	266	270	275	280	285
290	285	281	276	273	269	266	264	263	263	263	264	266	269	272	276	281	285	290	295
300	295	291	287	283	279	277	274	273	273	273	274	276	279	283	287	292	296	301	305
310	305	302	298	294	290	288	285	284	284	284	286	288	291	294	299	303	307	311	315
320	315	312	309	305	302	300	297	296	296	296	298	300	303	307	311	315	318	322	325
330	355	323	320	317	315	313	311	310	310	311	312	314	317	321	324	327	330	332	335
340	335	334	332	330	328	327	325	325	325	326	328	330	333	335	338	340	342	343	345
350	345	345	344	343	342	342	341	342	343	344	345	347	349	351	352	353	354	354	355
0	355	355	356	356	356	357	358	0	1	3	4	5	6	6	6	6	6	5	5
10	5	6	7	9	11	13	15	17	19	21	22	23	22	22	20	19	18	16	15
20	15	17	19	22	25	28	31	34	36	38	39	38	38	36	34	32	29	27	25
30	25	28	31	34	38	42	45	48	51	52	53	53	51	49	47	44	41	38	35
40	35	39	42	46	51	55	58	62	64	65	66	65	64	62	59	56	52	48	45
50	45	49	53	58	63	67	70	73	75	77	77	77	75	73	70	67	63	59	55
60	55	60	64	69	74	78	81	84	86	87	88	87	86	84	81	77	73	69	65
70	65	70	75	80	84	88	91	94	96	97	97	97	96	94	91	88	84	79	75
80	75	80	85	90	94	98	101	103	104	106	106	106	105	103	100	97	94	89	85
90	85	90	95	99	103	107	109	112	113	114	114	114	113	112	110	107	103	99	95
100	95	100	105	109	112	115	118	120	121	122	123	122	122	120	118	116	113	109	105
110	105	110	114	118	121	124	126	128	129	130	130	130	130	128	127	125	122	118	115
120	115	120	123	127	129	132	134	135	137	137	138	138	137	136	135	133	131	128	125
130	125	129	132	135	138	140	141	143	144	145	145	145	145	144	143	142	140	137	135
140	135	138	141	144	146	147	149	150	151	152	152	152	152	152	151	150	149	147	145
150	145	148	150	152	154	155	156	157	158	159	159	159	159	159	159	158	157	156	155
160	155	157	159	160	161	162	163	164	165	165	166	166	167	167	167	167	166	165	165
170	165	166	167	168	169	170	170	171	172	172	173	173	174	174	174	174	175	175	175
180	175	170	176	176	177	177	177	178	178	179	180	180	181	181	182	183	183	184	185

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang

φ	+72°	+71°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−72°
$\lambda+\mu$	184	209	217	251	267	277	284	290	294	297	299	301	302	303	305	311	332	355

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)

φ	+72	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72
$\lambda+\mu$	(184)	(184)	5 (185)	5	4	3	3	2	1	0	359	358	358	357	356	356	356	355	355	355

Grösste Phase bei Sonnenuntergang

φ	+72	+71	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72
$\lambda+\mu$	184	160	152	117	101	89	80	73	67	63	59	56	54	51	47	40	19	355

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 2°	− 3°	− 3°	− 3°
210	− 1	− 3	5	− 6	− 6
240	− 2	− 4	− 6	− 7	− 8
270	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
300	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
330	0	0	0	0	0
0	+ 1	+ 3	+ 6	+ 8	+ 9
30	+ 2	+ 5	+ 9	+12	+14
60	+ 2	+ 5	+ 9	+11	+12
90	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
120	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
150	0	0	0	0	0
180	− 1	− 2	− 3	− 3	− 3

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **130°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·07	0·03	0·01	0·03	0·08	0·17	0·27	0·39	0·53	0·69	0·87	1·04	1·21	1·37	1·53	1·66	1·78	1·87	1·93
190	0·07	0·03	0·02	0·05	0·10	0·19	0·29	0·41	0·55	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·88	1·93
200	0·07	0·04	0·03	0·06	0·12	0·21	0·32	0·44	0·58	0·74	0·91	1·08	1·26	1·41	1·56	1·69	1·81	1·89	1·93
210	0·07	0·05	0·05	0·08	0·14	0·23	0·34	0·47	0·61	0·77	0·94	1·12	1·28	1·44	1·58	1·71	1·82	1·90	1·93
220	0·07	0·06	0·06	0·10	0·17	0·26	0·37	0·50	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·47	1·61	1·74	1·83	1·90	1·93
230	0·07	0·07	0·08	0·12	0·19	0·29	0·41	0·53	0·67	0·84	1·01	1·19	1·35	1·50	1·64	1·76	1·85	1·91	1·93
240	0·07	0·07	0·10	0·15	0·22	0·32	0·44	0·57	0·72	0·89	1·06	1·22	1·39	1·54	1·67	1·79	1·87	1·92	1·93
250	0·07	0·08	0·11	0·17	0·25	0·36	0·48	0·61	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·57	1·70	1·82	1·89	1·93	1·93
260	0·07	0·10	0·13	0·20	0·29	0·40	0·52	0·66	0·81	0·98	1·15	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·94	1·93
270	0·07	0·11	0·15	0·23	0·32	0·44	0·57	0·71	0·85	1·02	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·93	1·95	1·93
280	0·07	0·11	0·17	0·26	0·36	0·48	0·62	0·76	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·70	1·81	1·90	1·95	1·96	1·93
290	0·07	0·12	0·19	0·28	0·39	0·52	0·66	0·81	0·97	1·14	1·30	1·46	1·61	1·74	1·84	1·92	1·96	1·97	1·93
300	0·07	0·13	0·21	0·31	0·42	0·56	0·71	0·86	1·02	1·19	1·35	1·51	1·66	1·78	1·88	1·94	1·98	1·98	1·93
310	0·07	0·14	0·22	0·33	0·45	0·60	0·75	0·91	1·07	1·24	1·41	1·56	1·70	1·81	1·91	1·97	1·99	1·98	1·93
320	0·07	0·14	0·23	0·35	0·48	0·63	0·79	0·95	1·11	1·28	1·45	1·60	1·73	1·84	1·93	1·98	2·00	1·98	1·93
330	0·07	0·14	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·32	1·49	1·63	1·76	1·86	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
340	0·07	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·77	1·86	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
350	0·07	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·50	1·63	1·75	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·93
0	0·07	0·14	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·97	1·13	1·29	1·44	1·59	1·71	1·81	1·89	1·95	1·97	1·97	1·93
10	0·07	0·13	0·21	0·32	0·45	0·60	0·75	0·90	1·06	1·22	1·38	1·52	1·66	1·76	1·86	1·92	1·96	1·97	1·93
20	0·07	0·12	0·20	0·29	0·41	0·55	0·69	0·83	0·97	1·13	1·29	1·42	1·58	1·70	1·81	1·89	1·94	1·96	1·93
30	0·07	0·11	0·18	0·26	0·37	0·49	0·62	0·75	0·89	1·05	1·20	1·36	1·52	1·65	1·76	1·86	1·92	1·95	1·93
40	0·07	0·11	0·15	0·23	0·32	0·43	0·55	0·67	0·81	0·97	1·13	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·90	1·94	1·93
50	0·07	0·10	0·13	0·20	0·27	0·37	0·48	0·61	0·74	0·88	1·06	1·22	1·39	1·54	1·67	1·79	1·87	1·92	1·93
60	0·07	0·08	0·11	0·16	0·23	0·33	0·43	0·55	0·68	0·84	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·85	1·91	1·93
70	0·07	0·07	0·09	0·13	0·19	0·28	0·38	0·50	0·63	0·79	0·96	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·83	1·90	1·93
80	0·07	0·06	0·07	0·10	0·16	0·24	0·34	0·46	0·59	0·75	0·92	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·81	1·89	1·93
90	0·07	0·05	0·05	0·08	0·13	0·21	0·31	0·42	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89	1·93
100	0·07	0·04	0·04	0·06	0·11	0·19	0·29	0·40	0·53	0·69	0·85	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·78	1·88	1·93
110	0·07	0·04	0·02	0·04	0·09	0·17	0·26	0·38	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87	1·93
120	0·07	0·03	0·01	0·03	0·07	0·15	0·25	0·37	0·50	0·66	0·83	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·77	1·87	1·93
130	0·07	0·03	0·01	0·02	0·06	0·14	0·24	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·93
140	0·07	0·02	0·00	0·01	0·06	0·14	0·24	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·93
150	0·07	0·02	0·00	0·01	0·06	0·14	0·24	0·35	0·49	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·93
160	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·14	0·24	0·36	0·50	0·66	0·83	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·87	1·93
170	0·07	0·02	0·00	0·02	0·07	0·16	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87	1·93
180	0·07	0·03	0·01	0·03	0·08	0·17	0·27	0·39	0·53	0·69	0·87	1·04	1·21	1·37	1·53	1·66	1·78	1·87	1·93

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma$ \ $(\lambda+\mu)-(\nu+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **140°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	174°	174°	175°	175°	176°	176°	177°	178°	178°	179°	180°	180°	181°	182°	183°	183°	184°	185°	186°
190	184	184	183	183	183	184	184	185	185	186	187	187	188	189	190	192	193	194	196
200	194	193	192	191	191	191	191	192	192	193	193	194	195	197	198	200	202	204	206
210	204	202	201	200	199	199	199	199	199	200	200	201	202	204	206	208	210	213	216
220	214	212	210	208	206	206	206	206	206	207	208	209	210	212	214	216	219	222	226
230	224	221	218	216	214	214	213	213	213	214	215	216	218	220	222	225	228	232	236
240	234	230	227	225	223	222	221	220	221	221	222	224	225	228	231	234	238	242	246
250	244	240	236	234	231	230	229	228	228	229	230	231	233	236	239	243	247	251	256
260	254	250	246	243	240	238	237	236	236	237	238	240	242	245	248	252	256	261	266
270	264	260	256	252	249	247	245	244	244	245	246	248	251	254	257	262	266	271	276
280	274	270	265	261	258	256	254	253	253	254	255	257	260	263	267	272	276	281	286
290	284	280	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277	282	287	292	296
300	294	290	286	282	279	276	274	273	273	273	275	277	280	284	288	293	298	302	306
310	304	300	296	293	290	287	285	284	284	284	286	288	292	296	300	304	309	313	316
320	314	311	307	304	301	299	297	296	296	297	298	301	304	308	312	316	320	323	326
330	324	322	319	316	314	312	310	309	309	310	312	315	318	322	325	329	332	334	336
340	334	332	330	329	327	326	324	324	325	326	328	331	334	337	339	342	343	345	346
350	344	343	342	341	341	340	340	341	342	344	346	348	350	352	354	355	355	356	356
0	354	354	354	354	355	356	357	359	1	3	5	6	7	8	8	8	7	7	6
10	4	5	6	7	9	11	14	17	19	21	22	23	23	23	22	21	19	17	16
20	14	16	18	20	23	26	30	33	36	38	39	39	38	37	35	33	31	28	26
30	24	27	30	33	37	41	45	48	50	52	53	53	52	51	48	45	42	39	36
40	34	37	41	45	49	53	57	61	63	65	66	66	65	63	60	57	53	50	46
50	44	48	52	57	61	65	69	73	75	76	77	77	76	74	71	68	64	60	56
60	54	58	63	68	72	77	80	83	85	87	88	87	86	84	82	79	75	70	66
70	64	69	73	78	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	80	76
80	74	79	84	88	93	97	100	102	104	106	106	106	105	104	101	98	95	90	86
90	84	89	94	98	102	106	109	111	113	114	115	114	114	112	110	108	104	100	96
100	94	99	104	108	111	115	117	119	121	122	123	123	122	120	119	117	114	110	106
110	104	109	113	117	120	123	125	127	129	130	131	131	130	128	128	126	123	120	116
120	114	118	122	125	128	131	133	135	136	137	138	138	138	137	136	134	132	129	126
130	124	128	131	134	137	139	141	142	144	145	145	145	145	145	144	143	141	139	136
140	134	137	140	143	145	147	148	150	151	152	152	152	153	152	151	151	150	148	146
150	144	147	149	151	153	154	155	157	158	158	159	160	160	160	160	159	159	157	156
160	154	156	158	159	160	162	163	164	165	165	166	167	167	167	167	167	167	167	166
170	164	165	166	167	168	169	170	171	172	172	173	173	174	175	175	175	176	176	176
180	174	174	175	175	176	176	177	178	178	179	180	180	181	182	183	183	184	185	186

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+75°	+73°	+72°	+71°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−75°
	λ+μ	186	219	226	231	236	260	273	281	287	291	294	297	298	299	299	299	300	304	317	354
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+75	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−75
	λ+μ	(186)	(186)	6 (186)	5	5	5	4	3	2	1	359	358	357	357	356	355	354	354	354	354
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+75	+73	+72	+71	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−75
	λ+μ	186	153	146	141	137	110	97	87	79	73	68	63	59	57	55	53	51	45	31	354

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	+80°	+60°	+40°	+20°	0°
180°	−1°	−2°	−3°	−4°	−4°
210	−1	−4	−5	−6	−6
240	−2	−4	−6	−7	−7
270	−1	−4	−5	−7	−7
300	−1	−2	−3	−4	−4
330	0	+1	+2	+3	+3
0	+1	+4	+7	+10	+11
30	+2	+5	+10	+13	+14
60	+2	+5	+8	+10	+11
90	+1	+3	+5	+6	+7
120	0	+1	+2	+2	+2
150	0	−1	−1	−1	−1
180	−1	−2	−3	−4	−4

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 140°$.

φ / λ+μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·00	0·03	0·02	0·05	0·11	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·91	1·09	1·27	1·41	1·56	1·70	1·80	1·89	1·94
190	0·00	0·04	0·03	0·07	0·13	0·22	0·33	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·43	1·58	1·72	1·82	1·89	1·94
200	0·00	0·04	0·05	0·09	0·15	0·24	0·35	0·50	0·64	0·81	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·74	1·83	1·90	1·94
210	0·00	0·05	0·06	0·11	0·18	0·27	0·38	0·53	0·67	0·84	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·85	1·91	1·94
220	0·00	0·06	0·08	0·13	0·20	0·30	0·41	0·56	0·71	0·87	1·04	1·21	1·38	1·52	1·66	1·78	1·86	1·92	1·94
230	0·00	0·07	0·09	0·15	0·23	0·33	0·45	0·60	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·81	1·88	1·93	1·94
240	0·00	0·08	0·11	0·18	0·26	0·37	0·49	0·64	0·79	0·95	1·12	1·30	1·45	1·59	1·72	1·83	1·90	1·94	1·94
250	0·00	0·09	0·13	0·20	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	1·00	1·16	1·34	1·49	1·63	1·75	1·86	1·92	1·95	1·94
260	0·00	0·10	0·15	0·23	0·33	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·21	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88	1·94	1·96	1·94
270	0·00	0·11	0·16	0·25	0·36	0·48	0·61	0·77	0·93	1·10	1·26	1·42	1·58	1·70	1·81	1·91	1·95	1·96	1·94
280	0·00	0·11	0·18	0·27	0·39	0·52	0·65	0·81	0·97	1·14	1·30	1·47	1·62	1·74	1·84	1·93	1·97	1·97	1·94
290	0·00	0·12	0·20	0·30	0·42	0·55	0·69	0·86	1·02	1·19	1·35	1·52	1·66	1·78	1·87	1·95	1·98	1·98	1·94
300	0·00	0·13	0·21	0·32	0·45	0·58	0·73	0·90	1·07	1·24	1·39	1·56	1·70	1·81	1·90	1·97	1·99	1·98	1·94
310	0·00	0·13	0·22	0·34	0·47	0·61	0·77	0·94	1·10	1·27	1·43	1·59	1·73	1·83	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94
320	0·00	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·63	1·75	1·85	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
330	0·00	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·64	1·76	1·85	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
340	0·00	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	1·00	1·17	1·33	1·48	1·63	1·75	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·94
350	0·00	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·60	1·72	1·81	1·89	1·95	1·98	1·97	1·94
0	0·00	0·12	0·21	0·32	0·46	0·60	0·76	0·92	1·08	1·24	1·39	1·54	1·66	1·76	1·86	1·93	1·96	1·96	1·94
10	0·00	0·12	0·19	0·30	0·42	0·56	0·70	0·85	1·00	1·16	1·31	1·46	1·60	1·71	1·81	1·89	1·94	1·96	1·94
20	0·00	0·11	0·17	0·27	0·38	0·50	0·62	0·77	0·92	1·07	1·22	1·38	1·53	1·65	1·76	1·86	1·92	1·95	1·94
30	0·00	0·10	0·15	0·23	0·33	0·43	0·55	0·69	0·84	0·99	1·14	1·31	1·45	1·59	1·72	1·83	1·90	1·94	1·94
40	0·00	0·09	0·13	0·20	0·28	0·38	0·49	0·62	0·77	0·91	1·06	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·88	1·93	1·94
50	0·00	0·08	0·11	0·16	0·24	0·33	0·43	0·56	0·71	0·85	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·76	1·85	1·92	1·94
60	0·00	0·07	0·09	0·13	0·20	0·28	0·38	0·51	0·65	0·79	0·95	1·13	1·30	1·45	1·60	1·74	1·83	1·91	1·94
70	0·00	0·06	0·07	0·11	0·16	0·24	0·34	0·46	0·61	0·75	0·91	1·09	1·26	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90	1·94
80	0·00	0·05	0·05	0·08	0·13	0·21	0·30	0·43	0·57	0·72	0·88	1·06	1·23	1·39	1·54	1·69	1·80	1·89	1·94
90	0·00	0·04	0·03	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·55	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·52	1·67	1·79	1·88	1·94
100	0·00	0·03	0·02	0·04	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·88	1·94
110	0·00	0·03	0·01	0·03	0·08	0·15	0·25	0·38	0·51	0·67	0·83	1·01	1·19	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
120	0·00	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	1·01	1·18	1·34	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
130	0·00	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	1·01	1·18	1·34	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
140	0·00	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·25	0·38	0·52	0·67	0·83	1·02	1·1[illegible]	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
150	0·00	0·02	0·00	0·02	0·07	0·15	0·25	0·38	0·54	0·69	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87	1·94
160	0·00	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·70	0·86	1·05	1·22	1·37	1·52	1·67	1·78	1·88	1·94
170	0·00	0·02	0·01	0·04	0·0[illegible]	0·18	0·28	0·42	0·56	0·72	0·89	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·88	1·94
180	0·00	0·03	0·02	0·05	0·11	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·91	1·09	1·27	1·41	1·56	1·70	1·80	1·89	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für **Anfang** und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ / $\gamma+\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **150°**.

$t+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	173°	173°	174°	175°	175°	176°	177°	177°	178°	179°	180°	181°	182°	182°	183°	184°	185°	186°	187°
190	183	183	183	183	183	183	184	184	185	186	187	188	189	190	191	192	194	195	197
200	193	192	191	191	191	191	191	191	192	193	194	195	196	197	199	201	203	205	207
210	203	201	200	199	198	198	198	198	199	200	201	202	203	205	207	209	211	214	217
220	213	211	209	207	206	206	205	206	206	207	208	209	211	213	215	217	220	223	227
230	223	220	217	215	214	214	213	213	213	214	215	216	218	220	223	226	229	233	237
240	233	229	226	224	222	221	221	220	221	221	222	224	226	228	231	235	239	243	247
250	243	239	236	233	231	229	228	228	228	229	230	232	234	237	240	244	248	252	257
260	253	249	245	242	239	238	237	236	236	237	238	240	242	245	249	253	258	262	267
270	263	259	255	251	248	246	245	244	245	245	247	249	251	254	258	263	268	272	277
280	273	268	264	261	258	255	254	253	253	254	256	258	261	264	268	273	278	282	287
290	283	278	274	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	279	283	288	293	297
300	293	289	285	281	278	275	274	273	273	274	275	278	281	285	289	294	299	303	307
310	303	299	295	292	289	286	284	284	284	285	286	289	293	297	301	306	310	314	317
320	313	310	306	303	300	298	296	296	296	297	299	302	305	309	314	318	321	324	327
330	323	320	318	315	313	311	309	309	309	311	313	316	319	323	327	330	333	335	337
340	333	331	329	327	326	325	324	324	325	327	329	332	335	338	341	343	345	346	347
350	343	342	341	340	340	339	340	341	342	344	346	349	351	353	355	356	356	357	357
0	353	353	353	353	354	355	356	358	0	2	5	7	8	9	9	9	8	8	7
10	3	4	5	6	8	10	13	16	18	21	23	24	24	24	23	22	20	19	17
20	13	14	17	19	22	25	29	32	35	37	39	39	39	38	36	34	32	29	27
30	23	25	28	32	35	39	43	47	50	52	53	53	53	51	49	46	43	40	37
40	33	36	40	44	48	52	56	60	63	65	66	66	65	63	61	58	54	51	47
50	43	47	51	55	60	64	68	72	74	76	77	77	76	74	72	69	65	61	57
60	53	57	62	67	71	75	79	83	85	87	87	87	87	85	82	79	75	71	67
70	63	68	72	77	82	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	86	81	77
80	73	78	83	87	92	96	99	102	104	105	106	106	105	104	102	99	96	91	87
90	83	88	93	97	101	105	108	111	113	114	115	115	114	113	111	108	105	101	97
100	93	98	103	107	110	114	117	119	121	122	123	123	122	121	120	118	115	111	107
110	103	107	112	116	119	122	125	127	129	130	130	131	130	130	128	126	124	121	117
120	113	117	121	125	128	130	133	135	136	137	138	138	138	137	136	135	133	130	127
130	123	127	130	133	136	138	140	142	143	144	145	146	146	145	145	144	142	140	137
140	133	136	139	142	144	146	148	149	150	151	152	153	153	153	152	152	151	149	147
150	143	146	148	150	152	154	155	156	157	158	159	160	160	160	160	160	159	158	157
160	153	155	157	158	160	161	162	163	164	165	166	167	167	168	168	168	168	168	167
170	163	164	165	166	167	169	170	170	171	172	173	174	174	175	176	176	177	177	177
180	173	173	174	175	175	176	177	177	178	179	180	181	182	182	183	184	185	186	187

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+78	+76	+74	+72°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−78°
	$\lambda+\mu$	187	226	238	244	250	268	278	285	289	293	295	296	297	296	296	295	295	297	305	353
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+78	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−78
	$\lambda+\mu$	(187)	(187)	7 (187)	6	6	5	4	3	2	1	0	359	357	356	355	354	354	353	353	353
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+78	+76	+74	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−78
	$\lambda+\mu$	187	148	137	130	123	104	93	84	78	71	67	63	61	59	56	55	54	50	42	353

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	−1°	−3°	−4°	−5°	−5°
210	−1	−4	−5	−6	−6
240	−1	−4	−5	−6	−6
270	−1	−3	−4	−5	−5
300	0	−1	−1	−1	−1
330	+1	+2	+4	+5	+6
0	+1	+5	+8	+12	+13
30	+2	+6	+10	+13	+14
60	+1	+5	+7	+9	+10
90	+1	+3	+4	+5	+5
120	0	0	+1	+1	+1
150	−1	−1	−2	−2	−2
180	−1	−3	−4	−5	−5

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **150°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·06	0·03	0·04	0·07	0·14	0·23	0·35	0·48	0·64	0·80	0·98	1·15	1·31	1·46	1·61	1·72	1·83	1·90	1·94
190	0·06	0·04	0·06	0·09	0·16	0·26	0·38	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·94
200	0·06	0·04	0·07	0·11	0·18	0·29	0·40	0·54	0·71	0·87	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·92	1·94
210	0·06	0·05	0·09	0·13	0·21	0·32	0·44	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·79	1·88	1·93	1·94
220	0·06	0·06	0·10	0·15	0·23	0·35	0·48	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·72	1·81	1·90	1·93	1·94
230	0·06	0·07	0·12	0·18	0·26	0·38	0·52	0·66	0·82	0·99	1·16	1·32	1·48	1·62	1·74	1·84	1·91	1·94	1·94
240	0·06	0·08	0·14	0·20	0·29	0·41	0·55	0·69	0·86	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·77	1·86	1·93	1·95	1·94
250	0·06	0·09	0·15	0·23	0·32	0·45	0·59	0·74	0·90	1·07	1·24	1·40	1·56	1·69	1·80	1·89	1·95	1·96	1·94
260	0·06	0·10	0·17	0·25	0·35	0·49	0·63	0·77	0·94	1·11	1·28	1·45	1·59	1·72	1·83	1·91	1·96	1·97	1·94
270	0·06	0·11	0·19	0·27	0·38	0·52	0·66	0·82	0·99	1·15	1·33	1·48	1·63	1·76	1·86	1·93	1·97	1·97	1·94
280	0·06	0·11	0·20	0·30	0·41	0·55	0·70	0·85	1·02	1·20	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94	1·99	1·98	1·94
290	0·06	0·12	0·21	0·31	0·43	0·58	0·73	0·89	1·07	1·24	1·41	1·56	1·70	1·82	1·90	1·96	1·99	1·98	1·94
300	0·06	0·12	0·22	0·33	0·45	0·61	0·76	0·92	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·84	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94
310	0·06	0·12	0·23	0·34	0·47	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·48	1·62	1·74	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
320	0·06	0·12	0·23	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·49	1·63	1·75	1·86	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
330	0·06	0·12	0·23	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·16	1·33	1·49	1·62	1·75	1·84	1·92	1·96	1·99	1·98	1·94
340	0·06	0·12	0·22	0·33	0·47	0·63	0·80	0·97	1·15	1·31	1·46	1·60	1·72	1·82	1·89	1·94	1·97	1·97	1·94
350	0·06	0·11	0·21	0·32	0·45	0·61	0·77	0·93	1·10	1·26	1·42	1·55	1·67	1·78	1·86	1·92	1·96	1·96	1·94
0	0·06	0·11	0·20	0·30	0·41	0·56	0·72	0·87	1·03	1·19	1·34	1·48	1·61	1·72	1·82	1·89	1·94	1·96	1·94
10	0·06	0·10	0·18	0·27	0·37	0·51	0·65	0·79	0·94	1·09	1·25	1·39	1·53	1·66	1·77	1·85	1·92	1·95	1·94
20	0·06	0·09	0·16	0·23	0·33	0·45	0·57	0·70	0·85	1·00	1·16	1·31	1·46	1·60	1·73	1·82	1·90	1·94	1·94
30	0·06	0·08	0·13	0·19	0·28	0·39	0·50	0·62	0·77	0·92	1·08	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·88	1·93	1·94
40	0·06	0·07	0·11	0·16	0·23	0·33	0·44	0·55	0·70	0·86	1·02	1·18	1·34	1·50	1·64	1·75	1·86	1·91	1·94
50	0·06	0·06	0·09	0·13	0·19	0·28	0·39	0·50	0·65	0·80	0·96	1·13	1·30	1·46	1·60	1·73	1·84	1·91	1·94
60	0·06	0·05	0·07	0·10	0·16	0·24	0·35	0·46	0·60	0·76	0·93	1·09	1·26	1·42	1·58	1·70	1·82	1·90	1·94
70	0·06	0·04	0·05	0·08	0·13	0·21	0·31	0·43	0·57	0·73	0·89	1·06	1·23	1·40	1·56	1·69	1·80	1·89	1·94
80	0·06	0·03	0·04	0·06	0·10	0·18	0·29	0·40	0·55	0·71	0·87	1·04	1·21	1·38	1·54	1·67	1·79	1·88	1·94
90	0·06	0·02	0·03	0·04	0·09	0·17	0·27	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·79	1·88	1·94
100	0·06	0·02	0·02	0·03	0·08	0·15	0·26	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·52	1·65	1·78	1·87	1·94
110	0·06	0·02	0·01	0·02	0·07	0·15	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·52	1·65	1·78	1·87	1·94
120	0·06	0·01	0·01	0·02	0·07	0·15	0·25	0·37	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·36	1·52	1·65	1·78	1·87	1·94
130	0·06	0·01	0·01	0·02	0·07	0·15	0·26	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94
140	0·06	0·01	0·01	0·03	0·08	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·67	1·79	1·88	1·94
150	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·29	0·41	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·67	1·80	1·88	1·94
160	0·06	0·02	0·02	0·04	0·10	0·19	0·30	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·69	1·80	1·89	1·94
170	0·06	0·02	0·03	0·06	0·12	0·21	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·70	1·82	1·89	1·94
180	0·06	0·03	0·04	0·07	0·14	0·23	0·35	0·48	0·64	0·80	0·98	1·15	1·31	1·46	1·61	1·72	1·83	1·90	1·94

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

ΔΓ \ γ+Γ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 160°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	172°	173°	173°	174°	175°	176°	177°	177°	178°	179°	180°	181°	182°	183°	184°	185°	186°	187°	188°
190	182	182	182	182	183	183	184	184	185	186	187	188	189	191	192	193	194	196	198
200	192	191	191	190	190	191	191	191	192	193	194	195	196	198	200	201	203	206	208
210	202	201	200	199	198	198	198	199	199	200	201	202	204	206	208	210	212	215	218
220	212	210	208	207	206	205	205	206	206	207	208	209	211	213	216	218	221	224	228
230	222	219	217	215	214	213	213	213	213	214	215	217	219	221	224	227	230	234	238
240	232	229	226	224	222	221	221	220	221	222	223	225	227	229	232	236	239	243	248
250	242	238	235	232	230	229	229	228	228	229	231	233	235	237	241	245	249	253	258
260	252	248	244	241	239	238	237	236	236	237	239	241	243	246	250	254	258	263	268
270	262	258	254	251	248	246	245	245	245	246	247	249	252	255	259	264	268	273	278
280	272	268	264	260	257	255	254	254	254	255	256	258	261	265	269	274	278	283	288
290	282	278	274	270	267	265	263	263	263	264	265	268	271	275	279	284	289	294	298
300	292	288	284	280	277	275	273	273	273	274	276	279	282	286	290	295	300	304	308
310	302	298	295	291	288	286	284	283	284	285	287	290	293	297	302	306	311	315	318
320	312	309	306	302	300	298	296	295	296	297	299	302	306	310	314	318	322	325	328
330	322	320	317	314	312	310	309	309	309	311	313	316	320	324	327	331	334	336	338
340	332	330	328	326	325	324	323	323	324	326	329	332	335	338	341	343	345	347	348
350	342	341	340	339	338	339	339	340	341	343	346	349	351	354	355	356	357	358	358
0	352	352	352	352	353	355	355	357	359	2	4	6	8	9	9	9	9	9	8
10	2	3	4	5	7	10	12	15	17	20	22	23	24	24	23	22	21	19	18
20	12	14	16	18	21	24	27	31	34	36	38	39	39	38	37	35	32	30	28
30	22	24	27	30	34	38	42	46	49	51	53	53	53	51	49	47	44	41	38
40	32	35	39	43	47	51	55	59	62	64	65	66	65	63	61	58	55	51	48
50	42	46	50	54	59	63	67	71	74	76	77	77	76	74	72	69	66	62	58
60	52	56	61	66	70	75	79	82	85	86	87	87	87	85	83	80	76	72	68
70	62	67	72	76	81	85	89	92	95	96	97	97	97	95	93	90	86	82	78
80	72	77	82	86	91	95	98	101	104	105	106	106	106	104	102	100	96	92	88
90	82	87	92	96	101	104	107	110	112	114	115	115	114	113	112	109	106	102	98
100	92	97	102	106	110	113	116	119	121	122	123	123	123	122	121	118	115	112	108
110	102	107	111	115	119	122	124	127	128	129	130	131	131	130	129	127	125	122	118
120	112	116	120	124	127	130	132	135	136	137	138	138	138	138	137	136	134	131	128
130	122	126	129	132	135	138	140	142	143	144	145	146	146	146	145	144	143	140	138
140	132	135	138	141	143	146	148	149	151	152	152	153	153	153	153	152	151	150	148
150	142	145	147	149	151	153	155	156	158	159	159	160	161	161	161	161	160	159	158
160	152	154	156	158	159	161	162	163	165	166	166	167	168	168	169	169	169	168	168
170	162	163	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	176	177	177	178	178
180	172	173	173	174	175	176	177	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+82°	+81°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−82°
	λ+μ	188	219	229	264	276	284	288	292	294	296	296	295	295	294	292	290	290	293	317	352
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+82	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−82
	λ+μ	(188)	8 (188)	7	7	6	5	3	3	2	1	359	358	356	355	354	354	353	352	352	352
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+82	+81	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−82
	λ+μ	188	157	147	111	98	88	82	77	71	66	64	62	60	58	58	58	56	52	27	352

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 3°	− 4°	− 5°	− 5°
210	− 1	− 4	− 5	− 6	− 6
240	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
270	− 1	− 3	− 3	− 3	− 4
300	0	0	+ 1	+ 1	+ 1
330	+ 1	+ 3	+ 6	+ 8	+ 8
0	+ 1	+ 5	+ 9	+13	+14
30	+ 2	+ 5	+ 9	+13	+14
60	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 9
90	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4
120	0	0	− 1	− 1	− 1
150	− 1	− 2	− 3	− 3	− 4
180	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L =$ **160°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180	0·06	0·04	0·06	0·10	0·18	0·28	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·36	1·51	1·65	1·76	1·85	1·91	1·94
190	0·06	0·05	0·07	0·12	0·20	0·31	0·43	0·57	0·73	0·90	1·08	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·87	1·92	1·94
200	0·06	0·06	0·09	0·15	0·23	0·34	0·46	0·60	0·77	0·94	1·11	1·27	1·43	1·58	1·71	1·81	1·89	1·93	1·94
210	0·06	0·07	0·10	0·17	0·25	0·37	0·50	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·46	1·61	1·74	1·83	1·90	1·94	1·94
220	0·06	0·07	0·12	0·19	0·28	0·40	0·53	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·50	1·64	1·77	1·85	1·92	1·95	1·94
230	0·06	0·08	0·14	0·22	0·31	0·43	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·67	1·79	1·88	1·94	1·96	1·94
240	0·06	0·09	0·15	0·24	0·34	0·46	0·61	0·76	0·93	1·10	1·26	1·43	1·57	1·70	1·82	1·90	1·95	1·96	1·94
250	0·06	0·10	0·17	0·26	0·37	0·49	0·64	0·79	0·96	1·13	1·31	1·47	1·61	1·73	1·84	1·92	1·96	1·97	1·94
260	0·06	0·11	0·18	0·28	0·39	0·52	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·76	1·87	1·94	1·98	1·98	1·94
270	0·06	0·11	0·19	0·30	0·41	0·55	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·89	1·95	1·99	1·98	1·94
280	0·06	0·12	0·20	0·32	0·44	0·58	0·73	0·89	1·07	1·24	1·41	1·56	1·69	1·81	1·91	1·96	1·99	1·98	1·94
290	0·06	0·12	0·21	0·33	0·46	0·60	0·76	0·92	1·10	1·27	1·44	1·60	1·72	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94
300	0·06	0·12	0·22	0·34	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·30	1·46	1·62	1·74	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
310	0·06	0·12	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·14	1·31	1·48	1·63	1·74	1·85	1·93	1·97	1·99	1·98	1·94
320	0·06	0·12	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·48	1·63	1·74	1·84	1·92	1·96	1·99	1·98	1·94
330	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·31	1·47	1·61	1·72	1·82	1·90	1·95	1·98	1·97	1·94
340	0·06	0·11	0·20	0·32	0·45	0·61	0·77	0·93	1·11	1·27	1·42	1·57	1·68	1·78	1·87	1·92	1·96	1·96	1·94
350	0·06	0·11	0·19	0·30	0·43	0·57	0·72	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·62	1·73	1·83	1·89	1·94	1·96	1·94
0	0·06	0·10	0·17	0·27	0·39	0·52	0·66	0·81	0·97	1·13	1·28	1·42	1·55	1·67	1·78	1·86	1·92	1·95	1·94
10	0·06	0·09	0·15	0·24	0·34	0·46	0·59	0·73	0·88	1·03	1·19	1·34	1·48	1·61	1·73	1·83	1·90	1·94	1·94
20	0·06	0·08	0·13	0·21	0·29	0·40	0·52	0·64	0·79	0·94	1·10	1·25	1·40	1·55	1·69	1·79	1·88	1·93	1·94
30	0·06	0·07	0·11	0·17	0·24	0·34	0·45	0·57	0·71	0·86	1·03	1·19	1·35	1·50	1·65	1·76	1·86	1·91	1·94
40	0·06	0·06	0·09	0·14	0·20	0·29	0·39	0·51	0·65	0·81	0·97	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·84	1·91	1·94
50	0·06	0·05	0·07	0·11	0·16	0·25	0·34	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·26	1·42	1·58	1·71	1·82	1·90	1·94
60	0·06	0·04	0·05	0·09	0·14	0·22	0·31	0·43	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·40	1·56	1·69	1·81	1·89	1·94
70	0·06	0·03	0·03	0·06	0·11	0·19	0·28	0·40	0·55	0·71	0·87	1·04	1·21	1·38	1·54	1·67	1·80	1·88	1·94
80	0·06	0·03	0·02	0·05	0·09	0·17	0·27	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94
90	0·06	0·02	0·01	0·04	0·08	0·16	0·26	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·79	1·88	1·94
100	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·26	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94
110	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·26	0·38	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·53	1·66	1·79	1·88	1·94
120	0·06	0·02	0·00	0·03	0·08	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·67	1·79	1·88	1·94
130	0·06	0·02	0·01	0·04	0·09	0·17	0·28	0·41	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·80	1·88	1·94
140	0·06	0·02	0·01	0·04	0·10	0·19	0·30	0·43	0·59	0·75	0·92	1·10	1·26	1·42	1·57	1·69	1·81	1·89	1·94
150	0·06	0·02	0·02	0·06	0·12	0·21	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·71	1·82	1·89	1·94
160	0·06	0·03	0·03	0·07	0·13	0·23	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·14	1·30	1·46	1·61	1·73	1·83	1·90	1·94
170	0·06	0·03	0·04	0·08	0·15	0·25	0·37	0·51	0·67	0·83	1·01	1·17	1·33	1·49	1·63	1·74	1·84	1·90	1·94
180	0·06	0·04	0·06	0·10	0·18	0·28	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·36	1·51	1·65	1·76	1·85	1·91	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig "	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **170°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	172°	172°	173°	174°	175°	176°	177°	178°	179°	180°	181°	182°	183°	184°	185°	186°	187°	187°	188°
190	182	182	182	182	183	183	184	185	186	186	187	189	190	191	192	194	195	197	198
200	192	191	190	190	190	191	191	192	192	193	194	196	197	199	200	202	204	206	208
210	202	200	199	198	198	198	198	199	199	200	201	203	204	206	208	210	213	215	218
220	212	210	208	207	206	206	206	206	206	207	209	210	212	214	216	219	222	225	228
230	222	219	217	215	214	213	213	213	214	215	216	217	219	222	224	227	231	234	238
240	232	228	226	224	222	221	221	221	221	222	223	225	227	230	233	236	240	244	248
250	242	238	235	232	230	229	229	228	229	230	231	233	235	238	241	245	249	254	258
260	252	248	244	241	239	237	237	236	237	238	239	241	244	247	250	254	259	264	268
270	262	257	253	250	248	246	245	245	245	246	247	250	253	256	260	264	269	274	278
280	272	267	263	260	257	255	254	253	254	255	256	259	262	265	269	274	279	284	288
290	282	277	273	270	267	265	263	263	263	264	266	268	271	275	280	285	289	294	298
300	292	288	284	280	277	275	273	273	273	274	276	279	282	286	291	295	300	304	308
310	302	298	294	291	288	286	284	283	284	285	287	290	293	298	302	307	311	315	318
320	312	308	305	302	299	297	296	295	295	297	299	302	306	310	315	319	322	325	328
330	322	319	316	314	311	309	308	308	309	311	313	316	320	324	328	331	334	336	338
340	332	330	328	326	324	323	322	323	324	326	329	332	335	338	341	344	346	347	348
350	342	340	339	338	338	337	338	339	340	343	346	348	351	353	355	357	358	358	358
0	352	351	351	351	352	353	354	356	358	1	4	6	8	9	9	10	9	9	8
10	2	2	3	4	6	8	11	13	16	19	21	23	24	24	23	22	21	20	18
20	12	13	15	17	20	23	27	30	33	36	38	39	39	38	37	35	33	31	28
30	22	24	27	30	33	37	41	45	48	51	52	53	52	51	49	47	44	41	38
40	32	35	38	42	46	51	55	59	62	64	65	65	65	64	61	59	55	52	48
50	42	45	49	53	58	63	67	71	74	76	77	77	76	75	73	70	66	62	58
60	52	56	60	65	70	74	78	82	84	86	87	87	87	85	83	80	77	73	68
70	62	66	71	76	81	85	89	92	94	96	97	97	97	95	93	90	87	83	78
80	72	76	81	86	91	95	98	101	104	105	106	106	106	105	103	100	97	93	88
90	82	86	91	96	100	104	107	110	112	114	115	115	115	114	112	109	106	103	98
100	92	96	101	105	109	113	116	119	121	122	123	123	123	122	121	118	116	112	108
110	102	106	111	115	118	121	124	127	129	130	131	131	131	130	129	127	125	122	118
120	112	116	120	124	127	130	132	134	136	137	138	139	139	138	137	136	134	131	128
130	122	126	129	132	135	138	140	142	143	145	146	146	146	146	146	145	143	141	138
140	132	135	138	141	143	146	148	149	151	152	153	153	154	154	154	153	152	150	148
150	142	144	147	149	151	153	155	157	158	159	160	161	161	161	161	161	161	160	158
160	152	154	156	158	159	161	162	164	165	166	167	168	168	169	169	169	169	169	168
170	162	163	164	166	167	168	170	171	172	173	174	175	175	176	177	177	178	178	178
180	172	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	187	188

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+86°	+83°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−86°
	λ+μ	188	246	259	276	283	288	292	295	296	296	296	295	293	291	288	285	283	282	289	352
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+86	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−86
	λ+μ	(188)	8 (188)	8	7	7	6	5	4	2	1	359	358	357	355	354	354	352	352	352	352
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	86	+83	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−86
	λ+μ	188	130	117	100	91	84	78	73	69	67	64	62	62	61	62	62	63	62	55	352

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 3°	− 5°	− 5°	− 6°
210	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
240	− 1	− 3	− 4	− 4	− 5
270	0	− 1	− 1	− 2	− 2
300	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3
330	+ 1	+ 4	+ 7	+ 9	+10
0	+ 2	+ 5	+10	+14	+15
30	+ 2	+ 5	+ 9	+12	+13
60	+ 1	+ 3	+ 5	+ 7	+ 7
90	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
120	0	− 1	− 2	− 2	− 2
150	− 1	− 3	− 4	− 4	− 4
180	− 1	− 3	− 5	− 5	− 6

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **170°**.

φ / λ+μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·05	0·05	0·08	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·10	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·89	1·93	1·95
190	0·05	0·06	0·09	0·15	0·24	0·35	0·49	0·65	0·81	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·72	1·82	1·90	1·94	1·95
200	0·05	0·07	0·10	0·17	0·26	0·38	0·52	0·68	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·75	1·85	1·92	1·94	1·95
210	0·05	0·08	0·13	0·20	0·29	0·41	0·55	0·72	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87	1·93	1·95	1·95
220	0·05	0·09	0·15	0·22	0·32	0·44	0·59	0·75	0·91	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·80	1·89	1·95	1·96	1·95
230	0·05	0·10	0·16	0·24	0·35	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·82	1·91	1·96	1·97	1·95
240	0·05	0·10	0·17	0·26	0·37	0·50	0·65	0·82	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·76	1·85	1·93	1·97	1·97	1·95
250	0·05	0·11	0·19	0·28	0·39	0·53	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·51	1·66	1·78	1·87	1·94	1·98	1·98	1·95
260	0·05	0·12	0·20	0·30	0·42	0·56	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89	1·96	1·99	1·98	1·95
270	0·05	0·12	0·21	0·31	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·71	1·82	1·90	1·97	2·00	1·98	1·95
280	0·05	0·12	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·94	1·11	1·28	1·44	1·59	1·73	1·84	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95
290	0·05	0·12	0·22	0·33	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·30	1·46	1·61	1·74	1·85	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95
300	0·05	0·12	0·22	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·47	1·61	1·74	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
310	0·05	0·12	0·22	0·33	0·47	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·96	1·99	1·98	1·95
320	0·05	0·12	0·21	0·33	0·46	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·59	1·72	1·82	1·89	1·94	1·97	1·97	1·95
330	0·05	0·11	0·20	0·31	0·44	0·60	0·77	0·94	1·11	1·27	1·43	1·56	1·68	1·79	1·86	1·92	1·95	1·96	1·95
340	0·05	0·11	0·19	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·06	1·22	1·38	1·51	1·63	1·74	1·82	1·89	1·94	1·95	1·95
350	0·05	0·10	0·17	0·27	0·38	0·52	0·67	0·83	0·99	1·15	1·30	1·44	1·57	1·69	1·78	1·86	1·92	1·94	1·95
0	0·05	0·09	0·15	0·24	0·34	0·47	0·61	0·76	0·91	1·06	1·21	1·35	1·49	1·61	1·73	1·83	1·90	1·93	1·95
10	0·05	0·08	0·13	0·20	0·29	0·39	0·53	0·67	0·82	0·97	1·12	1·27	1·42	1·56	1·68	1·79	1·88	1·92	1·95
20	0·05	0·07	0·11	0·17	0·24	0·33	0·46	0·59	0·73	0·88	1·03	1·19	1·35	1·51	1·64	1·76	1·86	1·91	1·95
30	0·05	0·06	0·09	0·13	0·20	0·29	0·40	0·52	0·66	0·81	0·97	1·13	1·30	1·46	1·60	1·73	1·84	1·91	1·95
40	0·05	0·05	0·07	0·10	0·16	0·24	0·34	0·47	0·61	0·76	0·92	1·09	1·26	1·43	1·57	1·71	1·82	1·90	1·95
50	0·05	0·04	0·05	0·08	0·13	0·21	0·31	0·43	0·57	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·69	1·81	1·89	1·95
60	0·05	0·03	0·04	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·54	0·70	0·87	1·04	1·22	1·38	1·53	1·68	1·80	1·88	1·95
70	0·05	0·03	0·02	0·04	0·09	0·10	0·27	0·40	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·67	1·79	1·88	1·95
80	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·67	1·79	1·88	1·95
90	0·05	0·02	0·01	0·03	0·07	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95
100	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·67	1·79	1·88	1·95
110	0·05	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·28	0·42	0·56	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·68	1·80	1·88	1·95
120	0·05	0·02	0·01	0·04	0·09	0·18	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·56	1·69	1·81	1·88	1·95
130	0·05	0·02	0·02	0·05	0·10	0·20	0·32	0·46	0·60	0·77	0·95	1·11	1·28	1·44	1·58	1·71	1·82	1·89	1·95
140	0·05	0·03	0·03	0·06	0·12	0·22	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·72	1·83	1·90	1·95
150	0·05	0·03	0·04	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·62	1·74	1·84	1·90	1·95
160	0·05	0·04	0·05	0·09	0·16	0·27	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·65	1·76	1·85	1·91	1·95
170	0·05	0·05	0·07	0·11	0·19	0·30	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87	1·92	1·95
180	0·05	0·05	0·08	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·10	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·89	1·93	1·95

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-mig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

ΔΓ / γ+Γ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0**° (zwischen 340° und 20°). Tafel für t. Mond im ☊. $L = $ **180**°.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	172°	172°	173°	174°	175°	176°	177°	178°	179°	180°	181°	182°	183°	184°	185°	186°	187°	188°	188°
190	182	182	182	182	183	183	184	185	186	187	188	189	190	191	193	194	196	197	198
200	192	191	190	190	190	190	191	192	193	194	195	196	197	199	201	202	204	206	208
210	202	200	199	199	198	198	198	199	200	201	202	203	205	207	208	211	213	216	218
220	212	209	208	207	206	206	206	206	207	208	209	210	212	214	216	219	222	225	228
230	222	219	217	215	214	213	213	213	214	215	216	218	220	222	225	228	231	235	238
240	232	228	226	224	222	221	221	221	221	222	223	225	227	230	233	236	240	244	248
250	242	238	235	232	230	229	229	229	229	230	231	233	235	238	242	245	249	254	258
260	252	247	244	241	239	238	237	237	237	238	239	241	244	247	251	255	259	264	268
270	262	257	253	250	248	246	245	245	245	246	248	250	253	256	260	264	269	274	278
280	272	267	263	260	257	255	254	254	254	255	257	259	262	265	269	274	279	284	288
290	282	277	273	270	267	265	263	263	263	264	266	268	271	275	280	285	290	294	298
300	292	287	283	280	277	275	273	273	273	274	276	279	282	286	291	295	300	304	308
310	302	298	294	290	287	285	284	283	283	285	287	290	294	298	302	307	311	315	318
320	312	308	304	301	299	297	295	295	295	297	299	302	306	310	314	319	323	326	328
330	322	318	315	313	311	309	308	308	308	310	312	315	319	323	327	331	334	336	338
340	332	329	327	325	323	322	322	322	323	325	328	331	334	338	341	344	346	347	348
350	342	340	339	338	337	337	337	338	340	342	345	348	351	353	355	357	358	358	358
0	352	351	351	351	351	352	353	355	357	0	3	5	7	8	9	9	9	9	8
10	2	2	2	3	5	7	9	12	15	18	20	22	23	23	23	22	21	20	18
20	12	13	14	16	19	22	26	29	32	35	37	38	38	38	37	35	33	31	28
30	22	24	26	29	33	37	41	45	48	50	52	52	52	51	49	47	45	42	38
40	32	34	37	41	46	50	54	58	61	63	65	65	65	63	61	59	56	52	48
50	42	45	49	53	58	62	66	70	73	75	77	77	76	75	73	70	66	62	58
60	52	56	60	65	69	74	78	81	84	86	87	87	87	85	83	80	77	73	68
70	62	66	70	75	80	85	89	92	94	96	97	97	97	95	93	90	87	83	78
80	72	76	81	86	91	95	98	101	103	105	106	106	106	105	103	100	97	93	88
90	82	86	91	96	100	104	107	110	112	114	115	115	115	114	112	110	107	103	98
100	92	96	101	105	109	113	116	119	121	122	123	123	123	122	121	119	116	113	108
110	102	106	111	115	118	122	125	127	129	130	131	131	131	131	130	128	125	122	118
120	112	116	120	124	127	130	133	135	137	138	139	139	139	139	138	136	134	132	128
130	122	125	129	132	135	138	140	142	144	145	146	147	147	147	146	145	143	141	138
140	132	135	138	141	144	146	148	150	151	152	153	154	154	154	154	153	152	151	148
150	142	144	147	149	152	153	155	157	158	159	160	161	162	162	162	161	161	160	158
160	152	154	156	158	159	161	163	164	165	166	167	168	169	170	170	170	170	169	168
170	162	163	164	166	167	169	170	171	172	173	174	175	176	177	177	178	178	178	178
180	172	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	188

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	[illegible]	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

		+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
	$\lambda+\mu$	278	283	287	290	293	295	297	297	297	296	294	292	289	285	281	276	271	266	262
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	$\lambda+\mu$	8	8	8	7	6	5	4	3	2	0	358	357	356	355	354	353	352	352	352
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	$\lambda+\mu$	98	94	89	84	79	75	71	68	66	64	63	63	63	65	67	70	73	77	82

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 3°	− 5°	− 6°	− 6°
210	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5
240	1	− 2	− 3	− 3	− 4
270	0	0	0	0	0
300	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6
330	+ 1	+ 5	+ 8	+11	+12
0	+ 2	+ 6	+10	+14	+16
30	+ 1	+ 5	+ 8	+11	+12
60	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6
90	0	0	0	0	0
120	− 1	− 2	− 3	− 3	− 4
150	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5
180	− 1	3	− 5	− 6	− 6

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. L = **180°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·05	0·06	0·10	0·17	0·26	0·38	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·94	1·95
190	0·05	0·07	0·12	0·20	0·28	0·41	0·55	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·92	1·95	1·95
200	0·05	0·08	0·13	0·21	0·31	0·44	0·58	0·73	0·90	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·79	1·88	1·94	1·95	1·95
210	0·05	0·09	0·15	0·23	0·33	0·46	0·61	0·76	0·94	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·81	1·90	1·95	1·96	1·95
220	0·05	0·10	0·16	0·25	0·36	0·49	0·64	0·80	0·98	1·15	1·31	1·47	1·62	1·74	1·84	1·92	1·96	1·97	1·95
230	0·05	0·10	0·18	0·27	0·38	0·52	0·67	0·83	1·01	1·18	1·34	1·50	1·65	1·77	1·86	1·93	1·97	1·98	1·95
240	0·05	0·11	0·19	0·29	0·40	0·55	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·52	1·67	1·79	1·88	1·95	1·98	1·98	1·95
250	0·05	0·12	0·20	0·30	0·42	0·57	0·73	0·89	1·07	1·24	1·40	1·55	1·70	1·81	1·90	1·96	1·99	1·98	1·95
260	0·05	0·12	0·21	0·32	0·44	0·59	0·75	0·91	1·09	1·26	1·43	1·58	1·72	1·83	1·91	1·97	2·00	1·98	1·95
270	0·05	0·12	0·22	0·33	0·46	0·61	0·77	0·93	1·11	1·28	1·45	1·59	1·73	1·84	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95
280	0·05	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·85	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95
290	0·05	0·12	0·22	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
300	0·05	0·12	0·22	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·96	1·98	1·98	1·95
310	0·05	0·12	0·21	0·32	0·46	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·59	1·72	1·82	1·89	1·94	1·97	1·97	1·95
320	0·05	0·11	0·20	0·31	0·45	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·43	1·56	1·69	1·79	1·86	1·92	1·96	1·96	1·95
330	0·05	0·11	0·19	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·39	1·52	1·65	1·75	1·83	1·89	1·94	1·95	1·95
340	0·05	0·10	0·17	0·27	0·39	0·54	0·69	0·85	1·02	1·18	1·32	1·46	1·59	1·70	1·79	1·86	1·92	1·94	1·95
350	0·05	0·09	0·15	0·24	0·35	0·49	0·63	0·78	0·94	1·09	1·24	1·38	1·52	1·64	1·74	1·83	1·90	1·93	1·95
0	0·05	0·08	0·13	0·21	0·30	0·42	0·56	0·70	0·85	1·00	1·15	1·30	1·44	1·58	1·69	1·80	1·88	1·92	1·95
10	0·05	0·07	0·11	0·17	0·26	0·36	0·48	0·61	0·76	0·91	1·06	1·21	1·37	1·52	1·64	1·76	1·86	1·91	1·95
20	0·05	0·06	0·09	0·14	0·21	0·30	0·41	0·53	0·67	0·82	0·98	1·14	1·31	1·46	1·60	1·73	1·84	1·90	1·95
30	0·05	0·05	0·07	0·11	0·17	0·25	0·35	0·47	0·61	0·77	0·93	1·10	1·27	1·43	1·57	1·71	1·82	1·90	1·95
40	0·05	0·04	0·05	0·08	0·13	0·21	0·31	0·43	0·57	0·73	0·89	1·06	1·24	1·40	1·55	1·69	1·81	1·89	1·95
50	0·05	0·03	0·03	0·06	0·11	0·18	0·28	0·40	0·55	0·71	0·87	1·04	1·22	1·38	1·53	1·68	1·80	1·88	1·95
60	0·05	0·03	0·02	0·04	0·09	0·17	0·27	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95
70	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·26	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95
80	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·26	0·39	0·54	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95
90	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·27	0·40	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·88	1·95
100	0·05	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·55	1·69	1·80	1·88	1·95
110	0·05	0·02	0·02	0·04	0·10	0·19	0·31	0·44	0·60	0·77	0·94	1·10	1·27	1·43	1·57	1·70	1·81	1·89	1·95
120	0·05	0·02	0·02	0·05	0·11	0·21	0·33	0·47	0·62	0·80	0·97	1·13	1·29	1·46	1·59	1·71	1·82	1·89	1·95
130	0·05	0·03	0·03	0·07	0·14	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	1·00	1·16	1·32	1·48	1·61	1·73	1·83	1·90	1·95
140	0·05	0·03	0·05	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·19	1·36	1·51	1·64	1·75	1·85	1·91	1·95
150	0·05	0·04	0·06	0·10	0·18	0·28	0·42	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·66	1·77	1·86	1·91	1·95
160	0·05	0·05	0·07	0·12	0·20	0·31	0·45	0·59	0·75	0·92	1·10	1·26	1·42	1·56	1·68	1·79	1·88	1·92	1·95
170	0·05	0·06	0·09	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·60	1·71	1·81	1·89	1·93	1·95
180	0·05	0·06	0·10	0·17	0·26	0·38	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·94	1·95

Tafel für (1 ± m). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± $m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·40	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± m für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·40	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für **Anfang und Ende der Finsterniss** (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei 0° (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **190°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	172°	173°	173°	174°	175°	176°	177°	178°	179°	180°	181°	182°	183°	184°	185°	186°	187°	188°	188°
190	182	182	182	183	183	184	185	185	186	187	188	189	190	192	193	194	196	197	198
200	192	191	191	191	191	191	192	192	193	194	195	196	198	199	201	202	204	206	208
210	202	200	199	199	199	199	199	199	200	201	202	203	205	207	209	211	213	216	218
220	212	210	208	207	206	206	206	207	207	208	209	211	212	214	217	219	222	225	228
230	222	219	217	215	214	214	214	214	214	215	217	218	220	222	225	228	231	234	238
240	232	229	226	224	223	222	221	221	222	223	224	226	228	230	233	236	240	244	248
250	242	238	235	233	231	230	229	229	229	230	231	233	236	239	242	245	249	254	258
260	252	248	244	242	239	238	237	237	237	238	239	241	244	247	251	255	259	264	268
270	262	257	254	251	248	246	245	245	245	246	248	250	253	256	260	264	269	274	278
280	272	267	263	260	257	255	254	254	254	255	256	259	262	265	269	274	279	284	288
290	282	277	273	270	267	265	263	263	263	264	266	268	271	275	279	284	289	294	298
300	292	287	283	280	277	275	273	273	273	274	276	278	282	286	290	295	300	304	308
310	302	298	294	290	287	285	284	283	283	284	286	289	293	297	302	307	311	315	318
320	312	308	305	301	299	296	295	295	295	296	298	301	305	309	314	318	322	325	328
330	322	319	316	313	311	309	308	307	308	309	312	315	319	323	327	330	333	336	338
340	332	329	327	325	323	322	321	321	322	324	327	330	333	337	340	343	345	347	348
350	342	340	339	338	337	336	336	337	339	341	344	347	349	352	354	356	357	358	358
0	352	351	351	350	351	351	352	354	356	359	2	4	6	7	8	9	9	9	8
10	2	2	2	3	5	7	9	12	14	17	20	21	22	23	22	22	21	20	18
20	12	13	14	16	19	22	25	28	31	34	36	37	38	37	36	34	32	30	28
30	22	24	26	29	32	36	40	44	47	49	51	52	52	51	49	46	44	41	38
40	32	35	38	41	45	50	54	58	61	63	65	65	64	63	61	58	55	52	48
50	42	45	49	53	58	62	67	70	73	75	76	77	76	74	72	69	66	62	58
60	52	56	60	65	69	74	78	81	84	86	87	87	87	85	83	80	76	72	68
70	62	66	71	75	80	85	89	92	94	96	97	97	97	95	93	90	87	83	78
80	72	76	81	86	91	95	98	101	104	105	106	107	106	105	103	100	97	93	88
90	82	86	91	96	100	104	107	110	113	114	115	115	115	114	112	110	107	103	98
100	92	96	101	106	110	113	116	119	121	122	123	124	123	123	121	119	116	112	108
110	102	106	111	115	119	122	125	127	129	130	131	132	131	131	130	128	125	122	118
120	112	116	120	124	127	130	133	135	137	138	139	139	139	139	138	136	134	132	128
130	122	126	129	133	136	138	141	143	144	145	146	147	147	147	146	145	143	141	138
140	132	135	138	141	144	146	148	150	151	153	154	154	154	154	154	153	152	150	148
150	142	145	147	150	152	154	156	157	159	160	161	161	162	162	162	162	161	160	158
160	152	154	156	158	160	161	163	164	166	167	168	168	169	169	170	170	170	169	168
170	162	163	165	166	168	169	170	171	173	174	174	175	176	177	177	178	178	178	178
180	172	173	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	188

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+86°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−83°	−86°
	$\lambda+\mu$	8	305	298	297	298	298	299	298	298	296	293	291	287	282	276	269	260	243	230	172
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+86	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−86
	$\lambda+\mu$	8	8	8	8	6	6	5	3	2	1	359	358	356	355	354	353	353	352	352 (172)	(172)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+86	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−83	−86
	$\lambda+\mu$	8	71	78	77	75	72	69	67	65	64	64	64	65	68	72	77	84	101	114	172

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 3°	− 5°	− 5°	− 6°
210	− 1	− 3	− 4	− 4	− 4
240	0	− 1	− 2	− 2	− 2
270	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
300	+ 1	+ 3	+ 5	+ 7	+ 7
330	+ 2	+ 5	+ 9	+12	+13
0	+ 2	+ 5	+10	+14	+15
30	+ 1	+ 4	+ 7	+ 9	+10
60	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3
90	0	− 1	− 1	− 2	− 2
120	− 1	− 3	− 4	− 4	− 5
150	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
180	− 1	− 3	− 5	− 5	− 6

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 190°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·05	0·08	0·12	0·20	0·30	0·42	0·57	0·73	0·89	1·06	1·24	1·40	1·55	1·68	1·78	1·87	1·93	1·95	1·95
190	0·05	0·08	0·14	0·22	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·70	1·81	1·89	1·94	1·96	1·95
200	0·05	0·09	0·16	0·24	0·35	0·49	0·64	0·80	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·83	1·91	1·96	1·96	1·95
210	0·05	0·10	0·17	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·17	1·34	1·49	1·64	1·76	1·85	1·93	1·97	1·97	1·95
220	0·05	0·11	0·18	0·28	0·39	0·54	0·69	0·85	1·02	1·20	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94	1·98	1·98	1·95
230	0·05	0·11	0·19	0·29	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	1·98	1·95
240	0·05	0·12	0·20	0·31	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·71	1·82	1·90	1·96	2·00	1·98	1·95
250	0·05	0·12	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·83	1·91	1·97	2·00	1·98	1·95
260	0·05	0·12	0·22	0·33	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·74	1·84	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95
270	0·05	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·85	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95
280	0·05	0·12	0·22	0·33	0·47	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
290	0·05	0·12	0·22	0·33	0·47	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·96	1·98	1·97	1·95
300	0·05	0·12	0·21	0·32	0·46	0·62	0·78	0·96	1·13	1·30	1·46	1·59	1·72	1·82	1·89	1·94	1·97	1·97	1·95
310	0·05	0·11	0·20	0·31	0·45	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·43	1·57	1·70	1·79	1·86	1·92	1·96	1·96	1·95
320	0·05	0·11	0·19	0·29	0·42	0·57	0·74	0·91	1·08	1·24	1·40	1·53	1·66	1·76	1·83	1·90	1·94	1·95	1·95
330	0·05	0·10	0·17	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·03	1·19	1·34	1·48	1·60	1·71	1·79	1·87	1·92	1·94	1·95
340	0·05	0·09	0·15	0·24	0·36	0·49	0·65	0·81	0·97	1·12	1·27	1·41	1·55	1·66	1·75	1·84	1·90	1·93	1·95
350	0·05	0·08	0·13	0·21	0·31	0·44	0·58	0·73	0·88	1·03	1·18	1·33	1·47	1·60	1·70	1·80	1·88	1·92	1·95
0	0·05	0·07	0·11	0·17	0·26	0·38	0·51	0·65	0·79	0·94	1·09	1·24	1·40	1·53	1·65	1·76	1·86	1·91	1·95
10	0·05	0·06	0·09	0·14	0·21	0·31	0·43	0·56	0·70	0·85	1·01	1·17	1·33	1·47	1·61	1·73	1·84	1·90	1·95
20	0·05	0·05	0·07	0·11	0·17	0·26	0·37	0·49	0·62	0·78	0·94	1·10	1·27	1·43	1·57	1·71	1·82	1·90	1·95
30	0·05	0·04	0·05	0·08	0·13	0·21	0·32	0·44	0·57	0·73	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·69	1·81	1·89	1·95
40	0·05	0·03	0·03	0·06	0·10	0·18	0·28	0·41	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·80	1·88	1·95
50	0·05	0·03	0·02	0·04	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·67	1·79	1·88	1·95
60	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·69	0·87	1·04	1·21	1·37	1·52	1·67	1·79	1·88	1·95
70	0·05	0·02	0·01	0·03	0·07	0·15	0·26	0·40	0·54	0·70	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95
80	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·27	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·68	1·79	1·88	1·95
90	0·05	0·02	0·01	0·03	0·09	0·18	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·56	1·69	1·80	1·88	1·95
100	0·05	0·02	0·02	0·04	0·10	0·20	0·32	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·44	1·57	1·70	1·81	1·89	1·95
110	0·05	0·02	0·03	0·06	0·12	0·22	0·34	0·49	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·47	1·60	1·72	1·82	1·89	1·95
120	0·05	0·03	0·04	0·07	0·14	0·24	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·50	1·63	1·74	1·84	1·90	1·95
130	0·05	0·04	0·05	0·09	0·17	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·52	1·65	1·76	1·85	1·91	1·95
140	0·05	0·04	0·06	0·11	0·19	0·30	0·43	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·41	1·55	1·67	1·78	1·86	1·92	1·95
150	0·05	0·05	0·08	0·13	0·22	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·13	1·29	1·45	1·59	1·70	1·80	1·88	1·92	1·95
160	0·05	0·06	0·09	0·15	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·17	1·33	1·48	1·62	1·73	1·83	1·90	1·93	1·95
170	0·05	0·07	0·11	0·17	0·27	0·39	0·54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·75	1·85	1·91	1·94	1·95
180	0·05	0·08	0·12	0·20	0·30	0·42	0·57	0·73	0·89	1·06	1·24	1·40	1·55	1·68	1·78	1·87	1·93	1·95	1·95

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_1	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·00	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	[illegible]	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

ΔΓ / γ+Γ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ [illegible]	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = $ **200°**.

λ+ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	172°	173°	174°	175°	176°	177°	178°	179°	180°	181°	182°	183°	183°	184°	185°	186°	187°	187°	188°
190	182	182	183	183	184	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	197	198
200	192	192	191	191	191	192	192	193	194	194	195	197	198	199	201	202	204	206	208
210	202	201	200	199	199	199	199	200	201	201	202	204	205	207	209	211	213	215	218
220	212	210	209	208	207	207	207	207	208	208	209	211	212	214	217	219	222	225	228
230	222	220	217	216	215	214	214	214	215	216	217	218	220	222	225	228	231	234	238
240	232	229	226	224	223	222	222	222	222	223	224	225	228	230	233	236	240	244	248
250	242	238	235	233	231	230	229	229	230	231	232	233	236	238	241	245	249	253	258
260	252	248	245	242	239	238	237	237	237	238	239	241	244	247	250	254	258	263	268
270	262	258	254	251	248	247	246	245	245	246	248	250	253	256	259	264	268	273	278
280	272	268	264	260	258	256	254	254	254	255	256	259	262	265	269	274	278	283	288
290	282	278	274	270	267	265	263	263	263	264	265	268	271	275	279	284	288	293	298
300	292	288	284	280	277	275	273	273	273	274	275	278	281	285	290	294	299	304	308
310	302	298	294	291	288	286	284	283	283	284	286	289	293	297	301	306	310	314	318
320	312	309	305	302	299	297	295	294	295	296	298	301	305	309	313	317	321	325	328
330	322	319	316	313	311	309	307	307	307	309	311	314	318	322	326	330	333	336	338
340	332	330	328	325	323	322	321	321	322	324	326	329	333	336	339	342	344	346	348
350	342	341	339	338	337	336	336	337	338	340	343	345	348	350	353	355	356	357	358
0	352	351	351	351	351	351	352	354	356	358	1	3	5	5	7	8	8	8	8
10	2	2	3	4	5	6	9	11	14	17	19	20	21	21	22	21	20	19	18
20	12	13	15	17	19	22	25	28	31	34	36	37	37	36	35	34	32	30	28
30	22	24	26	29	33	36	40	44	47	49	51	51	51	50	48	46	43	40	38
40	32	35	38	42	46	50	54	58	61	63	64	65	64	62	60	58	54	51	48
50	42	45	49	54	58	63	67	70	73	75	76	77	76	74	72	69	65	62	58
60	52	56	60	65	70	74	78	81	84	86	87	87	87	85	83	80	76	72	68
70	62	66	71	76	81	85	89	92	95	96	97	97	97	95	93	90	86	82	78
80	72	77	82	86	91	95	99	102	104	105	106	106	106	105	103	100	96	92	88
90	82	87	92	96	101	105	108	111	113	114	115	115	115	114	112	109	106	102	98
100	92	97	102	106	110	114	117	119	121	123	124	124	123	122	121	119	116	112	108
110	102	107	111	115	119	123	125	127	129	131	132	132	131	131	130	128	125	122	118
120	112	117	121	124	128	131	133	135	137	138	139	140	139	139	138	136	134	131	128
130	122	126	130	133	136	139	141	143	145	146	147	147	147	147	146	145	143	141	138
140	132	136	139	142	144	147	149	151	152	153	154	154	155	155	154	153	152	150	148
150	142	145	148	150	152	154	156	158	159	160	161	161	162	162	162	161	160	159	158
160	152	154	157	159	160	162	164	165	166	167	168	169	169	169	170	170	169	169	168
170	162	164	166	167	168	169	171	172	173	174	175	176	176	177	177	178	178	178	178
180	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	183	184	185	186	187	187	188

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+82°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−81°	−82°
	λ+μ	8	333	308	304	302	302	302	300	298	296	294	289	283	278	272	262	249	213	203	172
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+82	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−82
	λ+μ	8	8	8	7	6	6	5	4	2	1	359	358	357	357	355	354	353	353	352 (172)	(172)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+82	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−81	−82
	λ+μ	8	43	67	70	70	68	66	65	65	64	64	66	68	72	76	84	96	131	141	172

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 3°	− 4	− 5°	− 5°
210	− 1	− 2	− 3	− 3	− 4
240	0	0	− 1	− 1	− 1
270	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4
300	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 9
330	+ 2	+ 5	+ 9	+13	+14
0	+ 1	+ 5	+ 9	+13	+14
30	+ 1	+ 3	+ 6	+ 8	+ 8
60	0	0	+ 1	+ 1	+ 1
90	− 1	− 3	− 3	− 3	− 4
120	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
150	− 1	− 4	− 5	− 6	− 6
180	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 200°$.

φ / $\lambda+\mu$	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·06	0·09	0·15	0·25	0·35	0·49	0·64	0·79	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·72	1·83	1·90	1·95	1·96	1·94
190	0·06	0·10	0·16	0·26	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·75	1·85	1·92	1·96	1·97	1·94
200	0·06	0·10	0·17	0·28	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87	1·93	1·97	1·97	1·94
210	0·06	0·11	0·19	0·30	0·42	0·56	0·72	0·88	1·06	1·23	1·40	1·55	1·68	1·79	1·89	1·95	1·98	1·98	1·94
220	0·06	0·11	0·20	0·31	0·44	0·58	0·74	0·91	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·81	1·91	1·96	1·99	1·98	1·94
230	0·06	0·12	0·21	0·33	0·45	0·60	0·76	0·93	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94
240	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
250	0·06	0·12	0·22	0·34	0·48	0·65	0·79	0·96	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
260	0·06	0·12	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
270	0·06	0·12	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·94
280	0·06	0·12	0·22	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·15	1·31	1·47	1·61	1·73	1·83	1·91	1·96	1·98	1·97	1·94
290	0·06	0·12	0·21	0·33	0·46	0·62	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·60	1·72	1·81	1·89	1·94	1·97	1·97	1·94
300	0·06	0·11	0·20	0·32	0·45	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·57	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95	1·96	1·94
310	0·06	0·10	0·19	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·40	1·54	1·66	1·75	1·84	1·90	1·94	1·95	1·94
320	0·06	0·09	0·17	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·20	1·35	1·49	1·61	1·71	1·80	1·87	1·92	1·94	1·94
330	0·06	0·08	0·15	0·25	0·36	0·50	0·66	0·82	0·98	1·14	1·29	1·43	1·55	1·66	1·76	1·83	1·90	1·93	1·94
340	0·06	0·07	0·12	0·22	0·32	0·45	0·60	0·75	0·91	1·07	1·22	1·35	1·48	1·60	1·72	1·80	1·87	1·92	1·94
350	0·06	0·06	0·11	0·18	0·27	0·39	0·52	0·66	0·82	0·98	1·13	1·27	1·41	1·54	1·67	1·77	1·85	1·91	1·94
0	0·06	0·05	0·08	0·15	0·22	0·33	0·45	0·58	0·73	0·88	1·03	1·19	1·34	1·48	1·62	1·74	1·83	1·90	1·94
10	0·06	0·04	0·06	0·12	0·18	0·27	0·38	0·50	0·65	0·80	0·95	1·12	1·28	1·43	1·58	1·71	1·82	1·89	1·94
20	0·06	0·04	0·04	0·09	0·14	0·22	0·32	0·44	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·39	1·55	1·69	1·80	1·89	1·94
30	0·06	0·03	0·03	0·07	0·11	0·18	0·28	0·40	0·54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·68	1·79	1·88	1·94
40	0·06	0·02	0·01	0·05	0·09	0·16	0·26	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·36	1·52	1·67	1·79	1·88	1·94
50	0·06	0·02	0·00	0·04	0·08	0·15	0·26	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·67	1·79	1·88	1·94
60	0·06	0·02	0·00	0·04	0·08	0·16	0·26	0·39	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94
70	0·06	0·02	0·00	0·04	0·08	0·17	0·28	0·41	0·57	0·73	0·91	1·08	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·88	1·94
80	0·06	0·02	0·00	0·05	0·10	0·19	0·31	0·44	0·60	0·76	0·94	1·11	1·27	1·42	1·57	1·70	1·80	1·88	1·94
90	0·06	0·02	0·01	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·59	1·71	1·81	1·89	1·94
100	0·06	0·02	0·03	0·07	0·14	0·24	0·36	0·50	0·67	0·84	1·01	1·17	1·33	1·47	1·61	0·73	1·83	1·89	1·94
110	0·06	0·03	0·04	0·09	0·16	0·27	0·39	0·54	0·71	0·88	1·05	1·21	1·36	1·51	1·64	1·75	1·84	1·90	1·94
120	0·06	0·04	0·05	0·11	0·18	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·24	1·39	1·54	1·67	1·77	1·85	1·91	1·94
130	0·06	0·04	0·07	0·13	0·21	0·33	0·46	0·62	0·78	0·95	1·13	1·28	1·43	1·57	1·69	1·79	1·87	1·92	1·94
140	0·06	0·05	0·08	0·16	0·24	0·36	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·32	1·47	1·60	1·72	1·82	1·89	1·93	1·94
150	0·06	0·06	0·10	0·18	0·27	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·20	1·35	1·50	1·63	1·75	1·84	1·90	1·93	1·94
160	0·06	0·07	0·12	0·20	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·67	1·78	1·86	1·92	1·94	1·94
170	0·06	0·08	0·13	0·22	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·57	1·69	1·80	1·88	1·93	1·95	1·94
180	0·06	0·09	0·15	0·25	0·35	0·49	0·64	0·79	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·72	1·83	1·90	1·95	1·96	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ / $\gamma+\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = \mathbf{210°}$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	173°	174°	175°	176°	177°	178°	178°	179°	180°	181°	182°	183°	183°	184°	185°	185°	186°	187°	187°
190	183	183	183	184	184	185	186	186	187	188	189	190	190	191	193	194	195	196	197
200	193	192	192	192	192	192	193	193	194	195	196	197	198	199	200	202	203	205	207
210	203	202	201	200	200	200	200	200	201	202	203	204	205	206	208	210	212	214	217
220	213	211	209	208	208	207	207	207	208	209	210	211	212	214	216	218	221	224	227
230	223	220	218	216	215	215	214	214	215	216	217	218	220	222	224	227	230	233	237
240	233	230	227	225	224	223	222	222	222	223	224	225	227	230	232	235	239	243	247
250	243	239	236	234	232	230	230	229	230	230	231	233	235	238	241	244	248	253	257
260	253	249	245	242	240	239	238	237	237	238	239	241	243	246	250	253	257	262	267
270	263	259	255	252	249	247	246	245	245	246	247	249	252	255	259	263	267	272	277
280	273	269	264	261	258	256	255	254	254	255	256	258	261	264	268	273	277	282	287
290	283	279	274	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	278	283	288	292	297
300	293	289	285	281	278	275	273	273	273	273	275	277	281	285	289	293	298	303	307
310	303	299	295	291	288	286	284	283	283	284	286	288	292	296	300	305	309	313	317
320	313	309	306	302	299	297	295	294	294	295	297	300	304	308	312	316	320	324	327
330	323	320	317	314	311	309	307	307	307	308	310	313	317	321	325	328	332	335	337
340	333	331	328	326	324	322	321	321	321	323	325	328	331	335	338	341	343	346	347
350	343	341	340	338	337	336	336	336	337	339	342	344	347	350	352	354	355	356	357
0	353	352	352	351	351	351	352	353	355	358	0	2	4	5	6	7	7	7	7
10	3	3	4	4	5	7	9	11	14	16	18	19	20	21	20	20	19	18	17
20	13	14	15	17	19	22	25	28	31	33	35	36	36	35	34	33	31	29	27
30	23	25	27	30	33	37	41	44	47	49	51	51	51	49	47	45	42	40	37
40	33	36	39	42	46	51	55	58	61	63	64	64	64	62	60	57	54	50	47
50	43	46	50	54	59	63	67	71	74	75	76	76	76	74	71	68	65	61	57
60	53	57	61	66	71	75	79	82	85	86	87	87	86	85	82	79	75	71	67
70	63	67	72	77	81	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	86	82	77
80	73	78	82	87	92	96	99	102	104	106	107	107	106	105	102	99	96	92	87
90	83	88	92	97	102	106	109	111	113	115	115	116	115	114	112	109	105	101	97
100	93	98	102	107	111	115	118	120	122	123	124	124	123	122	121	118	115	111	107
110	103	108	112	116	120	123	126	128	130	131	132	132	132	131	129	127	124	121	117
120	113	117	121	125	129	132	134	136	138	139	139	140	139	139	138	136	134	131	127
130	123	127	131	134	137	140	142	144	145	146	147	147	147	146	146	145	143	140	137
140	133	137	140	143	145	147	149	151	152	153	154	154	155	154	154	153	151	149	147
150	143	146	149	151	153	155	157	158	159	160	161	162	162	162	162	161	160	159	157
160	153	155	157	159	161	163	164	165	166	167	168	169	169	169	169	169	169	168	167
170	163	165	166	168	169	170	171	172	173	174	175	176	176	177	177	177	177	177	177
180	173	174	175	176	177	178	178	179	180	181	182	183	183	184	185	185	186	187	187

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+78°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−72°	−74°	−76°	−78°
	λ+μ	7	318	310	306	305	304	301	299	297	293	289	282	276	267	256	237	230	223	212	173
Grösste Phase zu Mittag (Mitter-) nacht)	φ	+78	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−78
	λ+μ	7	7	7	6	6	5	4	3	1	0	359	358	357	356	355	354	354	353 (173)	(173)	(173)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+78	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72	−74	−76	−78
	λ+μ	7	55	63	65	65	64	64	63	64	65	67	71	75	82	92	110	116	122	134	173

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

λ+μ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	−1°	−3°	−4°	−5°	−5°
210	−1	−1	−2	−2	−2
240	0	0	+1	+1	+1
270	+1	+3	+4	+5	+5
300	+1	+5	+7	+9	+10
330	+2	+6	+10	+13	+14
0	+1	+5	+8	+12	+13
30	+1	+2	+4	+5	+6
60	0	−1	−1	−1	−1
90	−1	−3	−4	−5	−5
120	−1	−4	−5	−6	−6
150	−1	−4	−5	−6	−6
180	−1	−3	−4	−5	−5

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 210°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·06	0·10	0·18	0·27	0·39	0·54	0·69	0·85	1·03	1·20	1·37	1·52	1·65	1·77	1·86	1·92	1·96	1·97	1·94
190	0·06	0·10	0·19	0·29	0·41	0·56	0·72	0·88	1·06	1·23	1·40	1·55	1·68	1·79	1·88	1·94	1·97	1·97	1·94
200	0·06	0·11	0·20	0·30	0·43	0·59	0·75	0·91	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·81	1·90	1·95	1·98	1·98	1·94
210	0·06	0·12	0·21	0·32	0·45	0·61	0·77	0·93	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·83	1·91	1·96	1·99	1·98	1·94
220	0·06	0·12	0·22	0·33	0·46	0·62	0·78	0·95	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·84	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94
230	0·06	0·12	0·23	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·75	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
240	0·06	0·12	0·23	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
250	0·06	0·12	0·23	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
260	0·06	0·12	0·23	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·85	1·92	1·96	1·99	1·98	1·94
270	0·06	0·12	0·22	0·33	0·47	0·64	0·81	0·97	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·84	1·91	1·95	1·98	1·97	1·94
280	0·06	0·11	0·21	0·32	0·46	0·62	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·60	1·72	1·82	1·89	1·93	1·97	1·97	1·94
290	0·06	0·11	0·20	0·31	0·44	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·58	1·70	1·80	1·87	1·91	1·95	1·96	1·94
300	0·06	0·10	0·19	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·54	1·66	1·76	1·84	1·89	1·93	1·95	1·94
310	0·06	0·09	0·17	0·27	0·39	0·55	0·71	0·87	1·04	1·20	1·36	1·50	1·62	1·72	1·80	1·86	1·91	1·94	1·94
320	0·06	0·08	0·15	0·24	0·35	0·50	0·66	0·82	0·99	1·15	1·31	1·45	1·57	1·67	1·76	1·83	1·89	1·93	1·94
330	0·06	0·07	0·13	0·21	0·31	0·46	0·61	0·76	0·93	1·08	1·23	1·38	1·50	1·61	1·71	1·80	1·87	1·92	1·94
340	0·06	0·06	0·11	0·17	0·27	0·40	0·54	0·69	0·85	1·00	1·15	1·30	1·43	1·56	1·67	1·76	1·85	1·91	1·94
350	0·06	0·05	0·09	0·14	0·22	0·34	0·47	0·61	0·76	0·91	1·07	1·22	1·36	1·49	1·62	1·73	1·83	1·90	1·94
0	0·06	0·04	0·07	0·11	0·18	0·28	0·40	0·52	0·67	0·82	0·98	1·14	1·29	1·44	1·58	1·70	1·81	1·89	1·94
10	0·06	0·03	0·05	0·07	0·13	0·22	0·33	0·45	0·60	0·75	0·91	1·08	1·24	1·40	1·55	1·68	1·80	1·88	1·94
20	0·06	0·02	0·03	0·05	0·10	0·18	0·29	0·40	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·79	1·88	1·94
30	0·06	0·02	0·02	0·03	0·08	0·15	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·78	1·87	1·94
40	0·06	0·01	0·01	0·02	0·06	0·15	0·25	0·37	0·52	0·69	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·78	1·87	1·94
50	0·06	0·01	0·01	0·02	0·06	0·15	0·26	0·38	0·54	0·71	0·88	1·05	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94
60	0·06	0·01	0·01	0·02	0·07	0·17	0·28	0·41	0·57	0·73	0·91	1·08	1·24	1·39	1·54	1·67	1·79	1·87	1·94
70	0·06	0·01	0·01	0·03	0·09	0·19	0·31	0·44	0·60	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·50	1·68	1·80	1·88	1·94
80	0·06	0·02	0·02	0·05	0·11	0·22	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·15	1·30	1·45	1·58	1·70	1·81	1·88	1·94
90	0·06	0·02	0·03	0·07	0·13	0·25	0·38	0·52	0·68	0·86	1·02	1·19	1·34	1·49	1·61	1·72	1·82	1·89	1·94
100	0·06	0·03	0·05	0·09	0·16	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·23	1·38	1·52	1·64	1·74	1·84	1·90	1·94
110	0·06	0·04	0·06	0·11	0·19	0·31	0·45	0·60	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·56	1·67	1·77	1·86	1·91	1·94
120	0·06	0·04	0·08	0·13	0·22	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·46	1·59	1·70	1·80	1·87	1·92	1·94
130	0·06	0·05	0·10	0·16	0·25	0·38	0·53	0·68	0·85	1·02	1·19	1·34	1·49	1·62	1·73	1·82	1·89	1·93	1·94
140	0·06	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·53	1·66	1·76	1·84	1·90	1·93	1·94
150	0·06	0·07	0·12	0·20	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·42	1·56	1·69	1·79	1·86	1·92	1·94	1·94
160	0·06	0·08	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·60	1·72	1·81	1·88	1·94	1·95	1·94
170	0·06	0·09	0·16	0·25	0·37	0·51	0·66	0·82	1·00	1·17	1·34	1·50	1·63	1·75	1·84	1·90	1·95	1·96	1·94
180	0·06	0·10	0·18	0·27	0·39	0·54	0·69	0·85	1·03	1·20	1·37	1·52	1·65	1·77	1·86	1·92	1·96	1·97	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 220°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	174°	175°	176°	177°	177°	178°	179°	180°	180°	181°	182°	182°	183°	184°	184°	185°	185°	186°	186°
190	184	184	184	185	185	185	186	187	187	188	188	189	190	191	192	193	194	195	196
200	194	193	193	193	193	193	193	193	194	195	195	196	197	198	200	201	202	204	206
210	204	203	201	201	200	200	200	200	201	202	202	203	205	206	207	209	211	213	216
220	214	212	210	209	209	208	207	208	208	208	209	210	212	213	215	217	220	223	226
230	224	221	219	217	216	215	215	215	215	215	216	218	219	221	223	226	229	232	236
240	234	231	228	226	224	223	222	222	222	223	224	225	227	229	232	235	238	242	246
250	244	240	237	234	232	232	230	229	229	230	231	233	235	237	240	243	247	251	256
260	254	250	246	243	241	240	238	237	237	238	239	241	243	245	249	252	256	261	266
270	264	260	256	252	250	248	246	246	245	246	247	249	251	254	258	262	266	271	276
280	274	270	265	262	259	256	255	254	254	254	256	258	260	263	267	272	276	281	286
290	284	280	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277	282	287	291	296
300	294	290	285	281	278	276	274	273	272	273	275	277	280	283	288	292	297	302	306
310	304	300	296	292	289	286	284	283	283	284	285	287	291	295	299	303	308	312	316
320	314	310	307	303	300	297	295	294	294	295	297	299	303	307	311	315	319	323	326
330	324	321	318	315	312	309	308	307	307	308	310	312	315	319	323	327	330	333	336
340	334	332	329	327	325	323	322	321	321	322	324	327	330	334	337	340	342	344	346
350	344	343	341	339	338	337	337	337	338	339	341	343	346	349	351	353	354	355	356
0	354	353	353	352	352	352	353	354	355	357	359	1	3	4	5	6	6	6	6
10	4	4	5	5	6	8	10	12	14	16	18	19	20	20	19	19	18	17	16
20	14	15	17	18	21	23	26	29	32	34	35	36	36	34	33	31	30	28	26
30	24	26	28	31	35	38	42	45	48	50	51	51	50	48	46	44	41	38	36
40	34	37	40	44	48	52	56	59	62	63	64	64	63	61	59	56	53	49	46
50	44	47	51	56	60	64	68	72	74	76	76	76	75	73	70	67	64	60	56
60	54	58	62	67	72	76	80	83	85	87	87	87	86	84	81	78	74	70	66
70	64	68	73	78	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	80	76
80	74	79	84	88	93	97	100	103	105	106	107	107	106	104	102	99	95	90	86
90	84	89	94	98	103	106	109	112	114	115	116	116	115	113	111	108	104	100	96
100	94	99	104	108	112	115	118	120	122	123	124	124	123	122	120	117	114	110	106
110	104	109	113	117	121	124	127	129	130	131	132	132	131	130	129	126	124	120	116
120	114	118	122	126	129	132	135	136	138	139	139	140	139	138	137	135	133	130	126
130	124	128	132	135	138	140	142	144	145	146	147	147	147	146	146	144	142	139	136
140	134	138	141	144	146	148	150	151	152	153	154	154	154	154	154	152	150	148	146
150	144	147	150	152	154	156	158	159	160	160	161	161	161	161	161	160	159	158	156
160	154	156	158	160	162	163	165	166	167	167	168	168	169	169	169	169	168	167	166
170	164	166	167	168	170	171	172	173	173	174	175	175	176	176	177	177	177	176	176
180	174	175	176	177	177	178	179	180	180	181	182	182	183	184	184	185	185	186	186

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+75°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−71°	−72°	−73°	−75°
	$\lambda+\mu$	6	329	315	309	307	305	303	301	297	292	287	281	273	263	250	223	219	214	207	174
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+75	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−75
	$\lambda+\mu$	6	6	6	6	5	4	3	3	2	1	359	358	357	356	355	355	355	354 (174)	(174)	(174)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+75	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−71	−72	−73	−75
	$\lambda+\mu$	6	43	56	60	61	61	61	62	63	66	69	73	79	87	100	124	129	134	141	174

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 2°	− 3°	− 4°	− 4°
210	0	− 1	− 1	− 1	− 1
240	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
270	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 7
300	+ 2	+ 5	+ 8	+10	+11
330	+ 2	+ 5	+10	+13	+14
0	+ 1	+ 4	+ 7	+10	+11
30	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3
60	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4
90	− 1	− 4	− 5	− 7	− 7
120	− 2	− 4	− 6	− 7	− 7
150	− 1	− 4	− 5	− 6	− 6
180	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 220°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·00	0·12	0·19	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·20	1·42	1·57	1·70	1·80	1·89	1·95	1·98	1·97	1·94
190	0·00	0·12	0·20	0·32	0·40	0·00	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·90	1·90	1·99	1·98	1·94
200	0·00	0·13	0·21	0·33	0·47	0·02	0·79	0·90	1·13	1·30	1·40	1·01	1·74	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94
210	0·00	0·13	0·22	0·34	0·48	0·04	0·80	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·84	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94
220	0·00	0·13	0·23	0·35	0·49	0·05	0·81	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·70	1·85	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
230	0·00	0·13	0·23	0·35	0·50	0·05	0·82	1·00	1·17	1·34	1·50	1·04	1·76	1·85	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
240	0·06	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·76	1·85	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94
250	0·06	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·84	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94
260	0·06	0·13	0·22	0·34	0·49	0·04	0·81	0·99	1·16	1·32	1·48	1·02	1·74	1·83	1·90	1·90	1·98	1·97	1·94
270	0·00	0·12	0·21	0·33	0·47	0·02	0·79	0·97	1·14	1·30	1·40	1·00	1·72	1·81	1·88	1·94	1·96	1·97	1·94
280	0·00	0·12	0·20	0·31	0·45	0·00	0·77	0·95	1·12	1·28	1·44	1·58	1·70	1·79	1·86	1·92	1·95	1·96	1·94
290	0·06	0·11	0·18	0·29	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·25	1·40	1·54	1·66	1·70	1·83	1·90	1·93	1·95	1·94
300	0·00	0·10	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·62	1·72	1·80	1·87	1·91	1·94	1·94
310	0·06	0·09	0·14	0·24	0·37	0·51	0·06	0·83	1·00	1·16	1·31	1·45	1·57	1·67	1·76	1·84	1·89	1·93	1·94
320	0·00	0·08	0·12	0·21	0·33	0·46	0·61	0·77	0·94	1·10	1·25	1·39	1·51	1·01	1·71	1·81	1·87	1·92	1·94
330	0·06	0·07	0·10	0·18	0·28	0·41	0·55	0·70	0·86	1·02	1·17	1·32	1·45	1·50	1·07	1·77	1·85	1·91	1·94
340	0·06	0·06	0·08	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·78	0·93	1·09	1·24	1·38	1·50	1·02	1·74	1·83	1·90	1·94
350	0·06	0·05	0·06	0·11	0·18	0·28	0·40	0·55	0·70	0·85	1·00	1·15	1·30	1·44	1·57	1·71	1·81	1·89	1·94
0	0·06	0·04	0·04	0·08	0·14	0·23	0·34	0·47	0·61	0·70	0·92	1·09	1·24	1·39	1·54	1·08	1·79	1·88	1·94
10	0·00	0·03	0·02	0·05	0·11	0·18	0·28	0·41	0·54	0·70	0·80	1·03	1·20	1·30	1·51	1·66	1·78	1·87	1·94
20	0·06	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·25	0·38	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
30	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·02	1·19	1·34	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
40	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·15	0·25	0·38	0·53	0·09	0·80	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94
50	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·16	0·27	0·41	0·56	0·73	0·90	1·07	1·23	1·38	1·52	1·60	1·78	1·87	1·94
60	0·06	0·02	0·01	0·03	0·10	0·19	0·30	0·45	0·60	0·77	0·94	1·10	1·20	1·41	1·55	1·68	1·79	1·88	1·94
70	0·06	0·02	0·02	0·05	0·12	0·22	0·34	0·49	0·04	0·81	0·98	1·15	1·30	1·44	1·58	1·71	1·80	1·88	1·94
80	0·06	0·03	0·03	0·07	0·15	0·25	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·35	1·48	1·61	1·73	1·82	1·89	1·94
90	0·00	0·04	0·05	0·10	0·18	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·24	1·39	1·52	1·64	1·75	1·83	1·90	1·94
100	0·06	0·05	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·29	1·44	1·56	1·67	1·78	1·85	1·90	1·94
110	0·00	0·05	0·08	0·15	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·33	1·47	1·59	1·70	1·80	1·87	1·91	1·94
120	0·06	0·06	0·10	0·17	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·21	1·37	1·51	1·63	1·73	1·83	1·89	1·92	1·94
130	0·06	0·07	0·12	0·20	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·41	1·55	1·66	1·76	1·85	1·91	1·93	1·94
140	0·00	0·08	0·13	0·22	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·45	1·59	1·70	1·79	1·88	1·92	1·94	1·94
150	0·06	0·09	0·15	0·25	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·48	1·02	1·73	1·82	1·90	1·94	1·95	1·94
160	0·06	0·10	0·17	0·27	0·40	0·54	0·69	0·80	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·76	1·85	1·92	1·95	1·90	1·94
170	0·00	0·11	0·18	0·29	0·42	0·50	0·72	0·89	1·00	1·23	1·40	1·54	1·07	1·78	1·87	1·94	1·97	1·97	1·94
180	0·06	0·12	0·19	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·80	1·89	1·95	1·98	1·97	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

μ'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·40	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·9°	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·40	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **230°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	175°	176°	177°	177°	178°	179°	179°	180°	180°	181°	182°	182°	183°	183°	183°	184°	184°	184°	185°
190	185	185	185	186	186	186	186	187	187	188	188	189	190	190	191	192	193	194	195
200	195	195	194	193	193	193	193	194	194	195	195	196	197	198	199	200	201	203	205
210	205	204	203	202	201	201	201	201	201	201	202	203	204	205	206	208	210	212	215
220	215	213	211	210	209	208	208	208	208	208	209	210	211	213	214	216	219	222	225
230	225	223	220	218	217	216	215	215	215	215	216	217	219	220	222	225	228	231	235
240	235	232	229	227	225	224	223	222	222	223	223	225	226	228	231	233	237	240	245
250	245	242	238	235	233	232	230	230	230	230	231	232	234	236	239	242	246	250	255
260	255	251	247	244	242	240	238	238	237	238	239	240	242	245	248	251	255	260	265
270	265	261	257	253	250	248	247	246	246	246	247	248	251	253	257	261	265	270	275
280	275	271	266	263	260	257	255	254	254	254	256	257	259	262	266	270	275	280	285
290	285	281	276	272	269	266	264	263	263	263	264	266	269	272	276	280	285	290	295
300	295	291	287	283	279	276	274	273	272	273	274	276	279	282	286	291	296	300	305
310	305	301	297	293	290	287	285	283	283	283	285	287	290	293	297	302	307	311	315
320	315	312	308	304	301	298	296	295	294	295	296	298	302	305	309	314	318	321	325
330	325	322	319	316	313	311	309	307	307	308	309	312	315	318	322	326	329	332	335
340	335	333	331	328	326	324	322	322	321	322	324	326	329	332	335	338	341	343	345
350	345	344	342	341	340	338	338	337	338	339	341	343	345	347	349	351	353	354	355
0	355	355	354	354	354	354	354	355	356	357	359	0	2	3	4	4	4	5	5
10	5	6	6	7	8	9	11	13	15	16	17	18	19	18	18	17	16	15	15
20	15	17	18	20	22	25	27	30	32	34	35	35	35	33	32	30	28	26	25
30	25	28	30	33	36	39	43	46	48	49	50	50	49	47	45	43	40	37	35
40	35	38	42	45	49	53	57	60	62	64	64	64	63	60	58	55	51	48	45
50	45	49	53	57	61	66	69	72	74	76	76	76	75	72	70	66	62	58	55
60	55	59	64	68	73	77	81	84	86	87	87	87	86	83	81	77	73	69	65
70	65	70	75	79	84	88	91	94	96	97	97	97	96	94	91	87	84	79	75
80	75	80	85	90	94	98	101	104	105	106	107	106	105	103	101	97	94	89	85
90	85	90	95	100	104	107	110	113	114	115	116	115	114	112	110	107	103	99	95
100	95	100	105	109	113	116	119	121	123	123	124	124	123	121	119	116	113	109	105
110	105	110	114	118	122	125	127	129	130	131	132	132	131	130	128	125	122	119	115
120	115	120	124	127	130	133	135	137	138	139	140	139	139	138	136	134	131	128	125
130	125	129	133	136	139	141	143	144	146	146	147	147	146	146	144	143	140	138	135
140	135	139	142	144	147	149	150	152	153	153	154	154	154	153	152	151	149	147	145
150	145	148	150	153	155	156	158	159	160	160	161	161	161	161	160	159	158	157	155
160	155	157	159	161	163	164	165	166	167	167	168	168	168	168	168	168	167	166	165
170	165	167	168	169	170	171	172	173	174	174	175	175	175	176	176	176	175	175	175
180	175	176	177	177	178	179	179	180	180	181	182	182	183	183	183	184	184	184	185

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang

φ	+72°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−71°	−72°
λ+μ	5	341	320	313	309	306	304	301	297	293	287	280	271	259	243	208	200	176

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)

φ	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−72
λ+μ	5	5	5	4	4	4	3	2	2	1	0	359	358	357	357	356	355	355 (175)	(176)	(176)

Grösste Phase bei Sonnenuntergang

φ	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−71	−72
λ+μ	5	28	49	55	57	58	59	61	63	66	70	76	83	93	109	143	151	176

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 2°	− 3°	− 3°	− 3°
210	0	0	0	0	0
240	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
270	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
300	+ 2	+ 5	+ 9	+11	+12
330	+ 2	+ 5	+ 9	+12	+14
0	+ 1	+ 3	+ 6	+ 8	+ 9
30	0	0	0	0	0
60	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
90	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
120	− 2	− 4	− 6	− 7	− 8
150	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
180	− 1	− 2	− 3	− 3	− 3

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L =$ **230°**.

$\lambda+\gamma$ \ μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·07	0·14	0·22	0·33	0·48	0·64	0·80	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·93
190	0·07	0·14	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·85	1·92	1·98	2·00	1·98	1·93
200	0·07	0·14	0·23	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·50	1·64	1·76	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·93
210	0·07	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·51	1·65	1·77	1·86	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
220	0·07	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·77	1·86	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
230	0·07	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·76	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·93
240	0·07	0·14	0·23	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·76	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·93
250	0·07	0·14	0·22	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·16	1·32	1·49	1·62	1·74	1·84	1·91	1·96	1·97	1·97	1·93
260	0·07	0·13	0·21	0·33	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·60	1·72	1·82	1·89	1·94	1·96	1·96	1·93
270	0·07	0·12	0·20	0·31	0·45	0·61	0·78	0·95	1·11	1·28	1·43	1·58	1·70	1·79	1·87	1·92	1·95	1·95	1·93
280	0·07	0·11	0·19	0·29	0·43	0·59	0·75	0·92	1·08	1·25	1·40	1·54	1·67	1·76	1·84	1·90	1·93	1·94	1·93
290	0·07	0·10	0·17	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·04	1·21	1·36	1·50	1·63	1·72	1·80	1·87	1·91	1·93	1·93
300	0·07	0·09	0·15	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	0·99	1·16	1·31	1·45	1·58	1·68	1·76	1·84	1·89	1·92	1·93
310	0·07	0·08	0·13	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·94	1·10	1·25	1·39	1·52	1·63	1·72	1·80	1·87	1·91	1·93
320	0·07	0·07	0·10	0·18	0·28	0·42	0·56	0·71	0·87	1·02	1·18	1·33	1·46	1·57	1·68	1·77	1·84	1·90	1·93
330	0·07	0·06	0·08	0·14	0·23	0·35	0·49	0·64	0·79	0·95	1·11	1·25	1·39	1·52	1·63	1·73	1·82	1·89	1·93
340	0·07	0·05	0·06	0·11	0·19	0·29	0·42	0·56	0·71	0·86	1·03	1·18	1·32	1·46	1·58	1·70	1·80	1·88	1·93
350	0·07	0·04	0·04	0·08	0·14	0·24	0·35	0·48	0·62	0·78	0·94	1·10	1·26	1·40	1·54	1·67	1·78	1·88	1·93
0	0·07	0·03	0·02	0·05	0·10	0·19	0·30	0·41	0·55	0·70	0·87	1·04	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87	1·93
10	0·07	0·03	0·01	0·03	0·08	0·16	0·25	0·37	0·50	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·87	1·93
20	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·14	0·24	0·35	0·49	0·65	0·82	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93
30	0·07	0·02	0·00	0·01	0·06	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·86	1·93
40	0·07	0·02	0·00	0·02	0·07	0·16	0·27	0·40	0·54	0·71	0·88	1·05	1·22	1·37	1·52	1·65	1·77	1·87	1·93
50	0·07	0·03	0·01	0·03	0·09	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87	1·93
60	0·07	0·03	0·02	0·05	0·12	0·22	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·14	1·30	1·44	1·57	1·69	1·79	1·88	1·93
70	0·07	0·04	0·04	0·07	0·15	0·26	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·19	1·35	1·48	1·61	1·71	1·81	1·88	1·93
80	0·07	0·04	0·05	0·10	0·19	0·31	0·44	0·59	0·74	0·91	1·09	1·24	1·39	1·52	1·64	1·74	1·83	1·89	1·93
90	0·07	0·05	0·07	0·13	0·22	0·35	0·48	0·64	0·80	0·97	1·14	1·29	1·44	1·56	1·67	1·77	1·84	1·90	1·93
100	0·07	0·06	0·09	0·15	0·26	0·39	0·53	0·68	0·85	1·02	1·18	1·34	1·49	1·60	1·71	1·80	1·86	1·91	1·93
110	0·07	0·07	0·11	0·18	0·29	0·43	0·57	0·73	0·89	1·07	1·23	1·39	1·53	1·64	1·74	1·82	1·88	1·92	1·93
120	0·07	0·08	0·13	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·94	1·11	1·28	1·43	1·56	1·68	1·77	1·85	1·90	1·93	1·93
130	0·07	0·09	0·15	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·98	1·15	1·32	1·47	1·60	1·71	1·80	1·88	1·92	1·94	1·93
140	0·07	0·10	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·85	1·01	1·18	1·35	1·50	1·63	1·74	1·83	1·90	1·94	1·95	1·93
150	0·07	0·11	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·66	1·77	1·86	1·92	1·95	1·96	1·93
160	0·07	0·12	0·19	0·30	0·43	0·59	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·79	1·88	1·94	1·97	1·96	1·93
170	0·07	0·13	0·21	0·32	0·45	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·90	1·95	1·98	1·97	1·93
180	0·07	0·14	0·22	0·33	0·48	0·64	0·80	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·93

Tafel für ($1 \pm m$). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig "	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·40	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 240°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	177°	177°	178°	178°	179°	179°	180°	180°	180°	181°	181°	181°	182°	182°	182°	183°	183°	183°	183°
190	187	187	187	186	186	187	187	187	187	188	188	188	189	189	190	191	191	192	193
200	197	196	195	195	194	194	194	194	194	194	195	195	196	197	198	199	200	201	203
210	207	205	204	203	202	201	201	201	201	201	202	202	203	204	205	207	209	211	213
220	217	215	212	211	210	209	208	208	208	208	209	209	210	212	213	215	217	220	223
230	227	224	221	219	218	216	216	215	215	215	216	217	218	219	221	224	226	229	233
240	237	233	230	228	226	224	223	222	222	222	223	224	225	227	229	232	235	239	243
250	247	243	239	236	234	232	231	230	230	230	230	231	233	235	238	241	245	249	253
260	257	253	249	245	242	240	239	238	237	237	238	239	241	244	246	250	254	258	263
270	267	262	258	254	251	249	247	246	245	245	246	248	250	252	255	259	263	268	273
280	277	272	268	264	260	258	256	255	254	254	255	256	258	261	265	269	273	278	283
290	287	282	278	274	270	267	265	264	263	263	264	265	268	271	275	279	284	288	293
300	297	293	288	284	280	277	275	273	273	273	274	275	278	281	285	289	294	299	303
310	307	303	299	295	291	288	285	284	284	283	284	286	289	292	296	300	305	309	313
320	317	313	310	306	303	299	297	295	295	295	296	298	301	304	308	312	316	320	323
330	327	324	321	318	315	312	310	308	307	308	309	311	314	317	321	324	327	330	333
340	337	335	333	330	327	325	324	323	322	322	324	326	328	331	334	337	339	341	343
350	347	346	344	343	341	340	339	339	339	339	340	342	344	346	348	350	351	352	353
0	357	357	356	356	356	356	356	356	357	358	359	0	1	2	2	3	3	3	3
10	7	8	8	9	10	11	13	14	16	17	18	18	18	18	17	16	15	14	13
20	17	18	20	22	24	27	29	32	34	35	35	35	34	33	31	29	27	25	23
30	27	29	32	35	38	41	44	47	49	50	51	50	49	47	44	41	38	36	33
40	37	40	43	47	51	55	58	61	63	64	64	64	62	60	57	53	50	46	43
50	47	51	55	59	63	67	71	73	75	76	76	76	74	72	68	65	61	57	53
60	57	61	66	70	74	78	82	84	86	87	87	87	85	83	79	76	72	67	63
70	67	72	76	81	85	89	92	95	96	97	97	97	95	93	90	86	82	78	73
80	77	82	87	91	95	99	102	105	106	107	106	106	105	103	100	96	92	88	83
90	87	92	97	101	105	108	111	113	114	115	115	115	114	112	109	106	102	98	93
100	97	102	106	110	114	117	120	121	122	123	124	123	122	120	118	115	112	108	103
110	107	112	116	120	123	126	128	129	130	131	131	131	130	129	127	124	121	117	113
120	117	121	125	129	131	134	136	137	138	139	139	139	138	137	135	133	130	127	123
130	127	131	134	137	140	142	143	145	146	146	146	146	146	145	143	142	139	136	133
140	137	140	143	146	148	149	151	152	153	153	153	153	153	152	151	150	148	146	143
150	147	150	152	154	156	157	158	159	160	160	160	161	160	160	159	158	157	155	153
160	157	159	161	162	163	165	165	166	167	167	167	168	168	168	167	166	165	164	163
170	167	168	169	170	171	172	173	173	174	174	174	174	175	175	175	174	174	174	173
180	177	177	178	178	179	179	180	180	180	181	181	181	182	182	182	183	183	183	183

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang																				
	φ	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−62°	−64°	−66°	−68°	−70°
	λ+μ	3	323	314	310	307	305	301	297	292	287	280	270	258	238	232	226	217	205	177

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)																				
	φ	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70
	λ+μ	3	3	3	3	2	2	2	1	1	0	359	359	359	358	358	357	357 (177)	(177)	(177)

Grösste Phase bei Sonnenuntergang																				
	φ	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−62	−64	−66	−68	−70
	λ+μ	3	43	51	55	56	58	60	63	67	71	77	86	98	117	122	128	137	149	177

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 1°	− 2°	− 2°	− 2°
210	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
240	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
270	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
300	+ 2	+ 6	+ 9	+ 9	+12
330	+ 1	+ 5	+10	+11	+12
0	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6
30	0	− 1	− 2	− 3	− 3
60	− 1	− 4	− 6	− 8	− 9
90	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
120	− 2	− 4	− 6	− 8	− 8
150	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5
180	− 1	− 1	− 2	− 2	− 2

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 3'0° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = \mathbf{240°}$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	1·01	1·18	1·35	1·50	1·64	1·77	1·86	1·94	1·97	1·99	1·97	1·93
190	0·07	0·14	0·25	0·38	0·52	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94	1·98	2·00	1·97	1·93
200	0·07	0·14	0·25	0·38	0·53	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87	1·95	1·98	2·00	1·97	1·93
210	0·07	0·14	0·25	0·38	0·53	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87	1·95	1·98	2·00	1·97	1·93
220	0·07	0·14	0·25	0·38	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94	1·97	1·99	1·97	1·93
230	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·64	1·76	1·86	1·93	1·96	1·99	1·96	1·93
240	0·07	0·13	0·23	0·36	0·50	0·66	0·82	1·00	1·17	1·33	1·49	1·62	1·75	1·84	1·92	1·95	1·97	1·96	1·93
250	0·07	0·13	0·22	0·35	0·48	0·64	0·80	0·98	1·15	1·31	1·47	1·60	1·72	1·82	1·90	1·93	1·96	1·95	1·93
260	0·07	0·12	0·20	0·33	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·44	1·57	1·69	1·79	1·87	1·91	1·95	1·94	1·93
270	0·07	0·11	0·19	0·31	0·44	0·58	0·74	0·92	1·09	1·25	1·40	1·54	1·66	1·76	1·84	1·89	1·93	1·93	1·93
280	0·07	0·10	0·17	0·28	0·41	0·55	0·70	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·63	1·72	1·81	1·86	1·91	1·92	1·93
290	0·07	0·09	0·15	0·25	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·16	1·31	1·45	1·58	1·68	1·77	1·83	1·88	1·91	1·93
300	0·07	0·08	0·13	0·21	0·33	0·46	0·61	0·78	0·94	1·10	1·25	1·40	1·53	1·63	1·73	1·80	1·86	1·90	1·93
310	0·07	0·07	0·10	0·18	0·28	0·41	0·55	0·72	0·87	1·04	1·19	1·34	1·46	1·58	1·69	1·76	1·84	1·89	1·93
320	0·07	0·06	0·08	0·15	0·24	0·35	0·49	0·65	0·81	0·96	1·11	1·26	1·40	1·52	1·64	1·73	1·82	1·88	1·93
330	0·07	0·05	0·06	0·11	0·19	0·29	0·43	0·57	0·73	0·88	1·04	1·19	1·33	1·47	1·59	1·70	1·80	1·87	1·93
340	0·07	0·04	0·04	0·08	0·15	0·24	0·35	0·49	0·64	0·79	0·95	1·11	1·27	1·41	1·55	1·67	1·78	1·86	1·93
350	0·07	0·03	0·02	0·05	0·11	0·19	0·30	0·43	0·57	0·72	0·88	1·04	1·21	1·36	1·51	1·64	1·76	1·85	1·93
0	0·07	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·25	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·85	1·93
10	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·93
20	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·99	1·16	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·93
30	0·07	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·25	0·38	0·53	0·69	0·85	1·02	1·19	1·35	1·50	1·63	1·76	1·85	1·93
40	0·07	0·02	0·01	0·04	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·74	0·91	1·07	1·23	1·38	1·53	1·65	1·77	1·85	1·93
50	0·07	0·02	0·02	0·06	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·96	1·13	1·28	1·42	1·56	1·67	1·78	1·86	1·93
60	0·07	0·03	0·04	0·09	0·16	0·26	0·39	0·54	0·70	0·86	1·02	1·19	1·34	1·47	1·60	1·70	1·80	1·87	1·93
70	0·07	0·04	0·06	0·12	0·20	0·31	0·44	0·60	0·76	0·93	1·09	1·25	1·39	1·52	1·64	1·73	1·82	1·88	1·93
80	0·07	0·05	0·08	0·15	0·24	0·35	0·50	0·66	0·82	0·99	1·15	1·30	1·45	1·57	1·68	1·76	1·84	1·89	1·93
90	0·07	0·06	0·10	0·17	0·28	0·40	0·55	0·71	0·87	1·04	1·20	1·35	1·49	1·61	1·71	1·79	1·86	1·90	1·93
100	0·07	0·07	0·12	0·20	0·31	0·44	0·60	0·76	0·92	1·09	1·25	1·40	1·53	1·65	1·75	1·82	1·88	1·91	1·93
110	0·07	0·08	0·14	0·23	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·14	1·29	1·44	1·58	1·69	1·78	1·85	1·90	1·92	1·93
120	0·07	0·09	0·16	0·26	0·38	0·52	0·68	0·84	1·01	1·18	1·34	1·49	1·62	1·72	1·81	1·87	1·92	1·93	1·93
130	0·07	0·10	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·37	1·52	1·65	1·76	1·84	1·90	1·94	1·94	1·93
140	0·07	0·11	0·19	0·31	0·44	0·58	0·74	0·92	1·09	1·25	1·41	1·55	1·68	1·78	1·87	1·92	1·95	1·95	1·93
150	0·07	0·12	0·21	0·33	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·44	1·58	1·71	1·81	1·89	1·94	1·97	1·96	1·93
160	0·07	0·13	0·22	0·35	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·73	1·83	1·91	1·95	1·98	1·96	1·93
170	0·07	0·13	0·23	0·36	0·50	0·65	0·81	0·99	1·16	1·33	1·48	1·62	1·75	1·85	1·93	1·96	1·99	1·97	1·93
180	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	1·01	1·18	1·35	1·50	1·64	1·77	1·86	1·94	1·97	1·99	1·97	1·93

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

d'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	tot.	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	[illegible]	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	[illegible]	mig	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **250°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	179°	179°	179°	179°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	181°	181°	181°	181°	181°	181°	181°	181°
190	189	188	188	187	187	187	187	187	187	187	187	187	188	188	189	189	190	190	191
200	199	197	196	195	195	194	194	194	194	194	194	194	195	195	196	197	198	200	201
210	209	207	205	204	203	202	201	201	201	201	201	201	202	203	204	205	207	209	211
220	219	216	214	212	210	209	208	208	208	208	208	209	209	210	212	214	216	218	221
230	229	225	223	220	218	217	216	215	215	215	215	216	217	218	220	222	225	228	231
240	239	235	232	229	226	224	223	222	222	222	222	223	224	226	228	231	234	237	241
250	249	244	241	237	235	233	231	230	229	229	230	231	232	234	236	239	243	247	251
260	259	254	250	246	243	241	239	238	237	237	238	239	240	242	245	248	252	257	261
270	269	264	260	256	252	250	248	246	245	245	246	247	249	251	254	258	262	266	271
280	279	274	269	265	262	259	256	255	254	254	254	256	258	260	263	267	272	276	281
290	289	284	280	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277	282	287	291
300	299	294	290	286	282	278	276	274	273	273	273	275	277	280	284	288	292	297	301
310	309	305	301	297	293	289	286	284	283	283	284	285	288	291	295	299	303	307	311
320	319	315	312	308	304	301	298	296	295	295	296	297	300	303	307	311	314	318	321
330	329	326	323	320	317	314	311	309	308	308	309	311	313	316	319	322	326	329	331
340	339	337	335	332	330	328	326	324	323	323	324	325	327	330	333	335	337	339	341
350	349	348	346	345	344	343	341	340	340	340	341	342	343	345	347	348	349	350	351
0	359	359	358	358	358	358	358	358	359	359	0	0	0	0	1	1	1	1	1
10	9	9	10	11	13	14	15	17	18	18	18	18	17	16	15	14	13	12	11
20	19	20	22	24	27	29	31	33	35	36	36	35	33	31	29	27	25	23	21
30	29	31	34	37	40	43	46	48	50	51	51	50	48	46	43	40	37	34	31
40	39	42	45	49	53	57	60	62	64	65	64	63	61	59	56	52	48	45	41
50	49	53	57	61	65	69	72	74	76	77	77	75	73	71	67	63	59	55	51
60	59	63	67	72	76	80	83	85	87	87	87	86	84	82	78	74	70	66	61
70	69	73	78	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	80	76	71
80	79	84	88	93	97	100	103	105	106	106	106	105	104	102	99	95	91	86	81
90	89	94	98	102	106	109	111	113	115	115	115	114	113	111	108	104	100	96	91
100	99	103	108	112	115	118	120	122	123	123	123	122	121	119	117	114	110	106	101
110	109	113	117	121	124	126	128	130	131	131	131	130	129	128	126	123	119	116	111
120	119	123	127	130	132	134	136	137	138	139	139	138	137	136	134	132	129	125	121
130	129	132	136	138	141	142	144	145	146	146	146	145	145	144	142	140	138	135	131
140	139	142	144	147	149	150	151	152	153	153	153	153	152	151	150	149	147	144	141
150	149	151	153	155	156	158	158	159	160	160	160	160	159	159	158	157	155	153	151
160	159	160	162	163	164	165	166	166	167	167	167	167	167	166	166	165	164	163	161
170	169	170	171	171	172	172	173	173	173	174	174	174	174	174	173	173	173	172	171
180	178	179	179	179	180	180	180	180	180	180	180	181	181	181	181	181	181	181	181

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+68°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−68°
	λ+μ	2	326	315	311	308	304	301	297	293	287	278	269	256	233	231	227	223	219	213	179
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+68	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−68
	λ+μ	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	359	359	359	359	359 (179)	(179)	(179)	(179)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+68	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−68
	λ+μ	2	37	47	51	54	57	59	63	67	72	80	89	102	124	127	130	134	138	144	179

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	0°	0°	0°	0
210	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3
240	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
270	+ 2	+ 5	+ 8	+10	+10
300	+ 2	+ 5	+ 9	+11	+12
330	+ 1	+ 4	+ 7	+10	+11
0	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3
30	− 1	− 3	− 5	− 6	− 7
60	− 2	− 5	− 8	−10	−11
90	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
120	− 2	− 4	− 6	− 7	− 8
150	− 1	− 3	− 4	− 4	− 4
180	0	− 1	− 1	− 1	− 1

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L =$ **250°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·08	0·15	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·79	1·88	1·95	1·98	2·00	1·97	1·92
190	0·08	0·15	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·79	1·88	1·95	1·98	2·00	1·97	1·92
200	0·08	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·78	1·88	1·94	1·98	1·99	1·97	1·92
210	0·08	0·15	0·26	0·38	0·53	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·65	1·77	1·87	1·93	1·97	1·99	1·97	1·92
220	0·08	0·15	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·64	1·76	1·86	1·92	1·96	1·98	1·96	1·92
230	0·08	0·14	0·24	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·62	1·74	1·84	1·91	1·95	1·97	1·96	1·92
240	0·08	0·13	0·23	0·34	0·48	0·64	0·80	0·98	1·15	1·31	1·47	1·59	1·72	1·82	1·89	1·93	1·96	1·95	1·92
250	0·08	0·12	0·21	0·32	0·45	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·44	1·56	1·69	1·80	1·86	1·91	1·94	1·94	1·92
260	0·08	0·11	0·20	0·30	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·40	1·53	1·66	1·76	1·83	1·88	1·92	1·93	1·92
270	0·08	0·10	0·18	0·27	0·39	0·54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·35	1·49	1·61	1·72	1·80	1·85	1·90	1·92	1·92
280	0·08	0·09	0·16	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·15	1·31	1·44	1·56	1·68	1·76	1·82	1·88	1·91	1·92
290	0·08	0·08	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·09	1·25	1·38	1·51	1·63	1·72	1·79	1·85	1·90	1·92
300	0·08	0·07	0·11	0·17	0·27	0·41	0·55	0·71	0·87	1·03	1·19	1·32	1·45	1·57	1·67	1·75	1·83	1·88	1·92
310	0·08	0·06	0·09	0·14	0·22	0·35	0·49	0·65	0·81	0·97	1·12	1·26	1·39	1·52	1·63	1·72	1·81	1·88	1·92
320	0·08	0·05	0·07	0·10	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·89	1·04	1·19	1·33	1·47	1·58	1·69	1·79	1·86	1·92
330	0·08	0·04	0·05	0·07	0·13	0·24	0·36	0·50	0·65	0·81	0·97	1·12	1·27	1·42	1·54	1·66	1·77	1·86	1·92
340	0·08	0·03	0·03	0·05	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·73	0·89	1·05	1·21	1·36	1·50	1·63	1·75	1·85	1·92
350	0·08	0·03	0·02	0·03	0·07	0·14	0·24	0·37	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·32	1·47	1·61	1·74	1·85	1·92
0	0·08	0·02	0·01	0·02	0·05	0·13	0·22	0·34	0·47	0·63	0·79	0·95	1·13	1·30	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92
10	0·08	0·02	0·01	0·01	0·05	0·12	0·22	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92
20	0·08	0·02	0·01	0·02	0·06	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	0·99	1·16	1·33	1·48	1·61	1·75	1·85	1·92
30	0·08	0·03	0·02	0·04	0·09	0·18	0·28	0·42	0·57	0·73	0·89	1·05	1·21	1·36	1·51	1·64	1·76	1·85	1·92
40	0·08	0·03	0·04	0·06	0·12	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·96	1·12	1·27	1·41	1·54	1·66	1·77	1·86	1·92
50	0·08	0·04	0·05	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·87	1·03	1·18	1·33	1·46	1·58	1·69	1·79	1·87	1·92
60	0·08	0·05	0·07	0·12	0·20	0·32	0·45	0·61	0·77	0·94	1·09	1·24	1·39	1·52	1·62	1·72	1·81	1·88	1·92
70	0·08	0·06	0·10	0·16	0·25	0·38	0·51	0·67	0·84	1·00	1·16	1·30	1·44	1·57	1·67	1·75	1·83	1·89	1·92
80	0·08	0·07	0·12	0·19	0·29	0·43	0·56	0·74	0·90	1·06	1·22	1·36	1·50	1·61	1·71	1·79	1·86	1·90	1·92
90	0·08	0·08	0·14	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·27	1·42	1·55	1·66	1·75	1·82	1·88	1·91	1·92
100	0·08	0·09	0·16	0·25	0·37	0·52	0·67	0·83	1·00	1·17	1·32	1·46	1·59	1·70	1·78	1·85	1·90	1·92	1·92
110	0·08	0·11	0·18	0·28	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·37	1·50	1·63	1·74	1·82	1·88	1·92	1·93	1·92
120	0·08	0·12	0·20	0·30	0·43	0·58	0·74	0·92	1·09	1·25	1·41	1·54	1·67	1·77	1·85	1·90	1·94	1·94	1·92
130	0·08	0·13	0·22	0·33	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·44	1·57	1·70	1·80	1·87	1·92	1·95	1·95	1·92
140	0·08	0·13	0·23	0·35	0·48	0·64	0·80	0·98	1·15	1·31	1·47	1·60	1·73	1·82	1·90	1·94	1·97	1·96	1·92
150	0·08	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	1·01	1·18	1·34	1·50	1·63	1·75	1·84	1·92	1·96	1·98	1·96	1·92
160	0·08	0·15	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·77	1·86	1·93	1·97	1·99	1·97	1·92
170	0·08	0·15	0·26	0·38	0·53	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·66	1·78	1·88	1·94	1·98	1·99	1·97	1·92
180	0·08	0·15	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·79	1·88	1·95	1·98	2·00	1·97	1·92

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

n'	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·[illegible])	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = $ **260°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	181°	181°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	179°	179°	179°	179°
190	191	190	189	188	188	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	188	188	189	189
200	201	199	197	196	196	195	194	194	194	193	193	194	194	194	195	196	197	198	199
210	211	208	206	205	203	202	201	201	200	200	200	201	201	202	203	204	206	207	209
220	221	218	215	213	211	210	209	208	207	207	207	208	208	209	210	212	214	217	219
230	231	227	224	221	219	217	216	215	215	214	214	215	216	217	218	220	223	226	229
240	241	237	233	230	227	225	224	223	222	222	222	222	223	225	227	229	232	235	239
250	251	246	242	239	236	233	231	230	229	229	229	230	231	233	235	238	241	245	249
260	261	256	252	248	244	241	239	238	237	237	237	238	239	241	244	247	250	255	259
270	271	266	261	257	253	250	248	246	245	245	245	246	248	250	253	256	260	265	269
280	281	276	271	267	263	260	257	255	254	254	254	255	256	259	262	266	270	275	279
290	291	286	281	277	273	269	266	264	263	263	263	264	266	268	272	276	280	285	289
300	301	296	292	287	283	280	277	274	273	272	273	274	276	279	282	286	291	295	299
310	311	307	303	298	294	291	288	285	284	283	284	285	287	290	293	297	302	306	309
320	321	317	314	310	306	303	300	297	296	295	296	297	299	302	305	309	313	316	319
330	331	328	325	322	319	316	313	311	309	309	309	310	312	315	318	321	324	327	329
340	341	339	337	335	332	330	328	326	325	324	324	325	327	329	331	333	336	338	339
350	351	350	349	348	346	345	344	343	342	341	342	342	343	344	345	346	347	348	349
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	359	359	359	359
10	11	12	13	14	15	17	18	19	19	19	19	18	17	15	14	13	11	10	9
20	21	22	24	27	29	32	34	35	36	37	36	35	33	31	28	26	23	21	19
30	31	33	36	39	43	46	48	50	51	52	51	50	47	45	41	38	35	32	29
40	41	44	48	51	55	58	61	63	65	65	64	63	61	58	54	50	46	43	39
50	51	55	59	63	67	70	73	75	77	77	76	75	73	69	66	62	57	53	49
60	61	65	69	74	78	81	84	86	87	88	87	86	83	80	77	73	68	64	59
70	71	75	80	84	88	92	94	96	97	97	97	96	94	91	87	83	79	74	69
80	81	85	90	94	98	101	103	105	106	106	106	105	103	100	97	93	89	84	79
90	91	95	100	104	107	110	112	114	115	115	114	113	112	109	106	103	99	94	89
100	101	105	109	113	116	119	121	122	123	123	123	122	120	118	115	112	108	104	99
110	111	115	119	122	125	127	129	130	131	131	130	130	128	127	124	121	118	114	109
120	121	125	128	131	133	135	137	138	138	138	138	137	136	135	133	130	127	123	119
130	131	134	137	139	141	143	144	145	145	145	145	145	144	142	141	139	136	133	129
140	141	143	146	148	149	151	151	152	152	152	152	152	151	150	148	147	145	142	139
150	151	153	154	156	157	158	159	159	159	159	159	159	158	158	156	155	154	152	149
160	161	162	163	164	165	166	166	166	166	166	166	166	165	165	164	163	162	161	159
170	171	171	172	172	173	173	173	173	173	173	173	173	173	172	172	171	170	170	169
180	181	181	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	179	179	179	179

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+67°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−67°
	λ+μ	359	327	316	310	306	305	301	298	293	287	280	269	254	232	228	223	220	214	208	181
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+67	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−67
	λ+μ	359	359	359	359	359	359	359	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1 (181)	(181)	(181)	(181)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+67	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−67
	λ+μ	359	33	43	49	53	55	59	62	67	73	81	92	107	129	133	137	141	147	153	181

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	0°	0°	0°	0°
210	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
240	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 8
270	+ 2	+ 4	+ 8	+10	+11
300	+ 2	+ 4	+ 9	+11	+12
330	+ 1	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8
0	0	0	− 1	− 1	− 1
30	− 1	− 3	− 7	− 9	−10
60	− 2	− 4	− 9	−12	−13
90	− 2	− 4	− 8	−10	−11
120	− 2	− 4	− 6	− 7	− 7
150	− 1	− 2	− 3	− 3	− 3
180	0	0	0	0	0

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = $ **260°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·09	0·16	0·28	0·40	0·55	0·71	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
190	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·70	0·88	1·06	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·88	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
200	0·09	0·16	0·27	0·39	0·54	0·69	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88	1·94	1·98	1·99	1·97	1·91
210	0·09	0·15	0·26	0·38	0·53	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·76	1·86	1·93	1·97	1·98	1·96	1·91
220	0·09	0·15	0·25	0·36	0·51	0·66	0·83	1·00	1·18	1·34	1·49	1·62	1·73	1·84	1·91	1·95	1·97	1·96	1·91
230	0·09	0·14	0·23	0·34	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·31	1·46	1·60	1·71	1·82	1·89	1·93	1·95	1·95	1·91
240	0·09	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·57	1·69	1·79	1·86	1·91	1·94	1·94	1·91
250	0·09	0·12	0·19	0·29	0·42	0·57	0·74	0·91	1·08	1·24	1·39	1·53	1·65	1·75	1·83	1·88	1·92	1·93	1·91
260	0·09	0·11	0·17	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·19	1·34	1·48	1·60	1·71	1·80	1·86	1·90	1·92	1·91
270	0·09	0·09	0·15	0·23	0·36	0·49	0·65	0·82	0·98	1·14	1·29	1·44	1·56	1·67	1·76	1·83	1·87	1·91	1·91
280	0·09	0·08	0·13	0·20	0·32	0·44	0·60	0·76	0·92	1·07	1·23	1·39	1·51	1·62	1·72	1·79	1·85	1·89	1·91
290	0·09	0·07	0·11	0·16	0·27	0·39	0·54	0·70	0·86	1·02	1·18	1·33	1·45	1·57	1·67	1·76	1·83	1·88	1·91
300	0·09	0·06	0·08	0·13	0·23	0·34	0·48	0·64	0·80	0·96	1·11	1·26	1·39	1·52	1·63	1·73	1·80	1·87	1·91
310	0·09	0·05	0·06	0·10	0·18	0·29	0·42	0·57	0·72	0·88	1·04	1·19	1·33	1·47	1·58	1·69	1·78	1·86	1·91
320	0·09	0·04	0·04	0·06	0·14	0·23	0·35	0·50	0·65	0·81	0·96	1·12	1·27	1·41	1·54	1·66	1·76	1·85	1·91
330	0·09	0·03	0·03	0·04	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·73	0·89	1·05	1·21	1·36	1·50	1·63	1·75	1·84	1·91
340	0·09	0·03	0·01	0·02	0·07	0·13	0·24	0·37	0·52	0·67	0·83	0·99	1·15	1·32	1·47	1·61	1·73	1·84	1·91
350	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
0	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·10	0·20	0·32	0·45	0·60	0·77	0·94	1·11	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
10	0·09	0·03	0·01	0·01	0·06	0·12	0·23	0·35	0·49	0·63	0·80	0·97	1·13	1·30	1·46	1·60	1·73	1·84	1·91
20	0·09	0·03	0·02	0·03	0·08	0·17	0·28	0·40	0·55	0·70	0·86	1·02	1·18	1·34	1·49	1·62	1·74	1·84	1·91
30	0·09	0·04	0·04	0·06	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·93	1·09	1·24	1·39	1·52	1·65	1·76	1·85	1·91
40	0·09	0·05	0·06	0·08	0·17	0·27	0·40	0·54	0·70	0·86	1·01	1·16	1·31	1·45	1·57	1·68	1·78	1·86	1·91
50	0·09	0·06	0·08	0·12	0·22	0·32	0·47	0·62	0·78	0·93	1·08	1·24	1·38	1·50	1·62	1·71	1·80	1·87	1·91
60	0·09	0·07	0·10	0·16	0·27	0·38	0·53	0·69	0·85	1·01	1·16	1·31	1·43	1·56	1·66	1·75	1·82	1·88	1·91
70	0·09	0·08	0·13	0·19	0·31	0·44	0·59	0·76	0·92	1·08	1·23	1·38	1·50	1·61	1·71	1·78	1·85	1·89	1·91
80	0·09	0·09	0·15	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·97	1·13	1·28	1·43	1·56	1·66	1·75	1·82	1·87	1·90	1·91
90	0·09	0·11	0·17	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·19	1·34	1·48	1·60	1·71	1·79	1·85	1·89	1·91	1·91
100	0·09	0·12	0·19	0·29	0·43	0·57	0·74	0·91	1·08	1·24	1·39	1·53	1·65	1·74	1·83	1·88	1·91	1·93	1·91
110	0·09	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·78	0·95	1·11	1·27	1·43	1·57	1·68	1·79	1·86	1·91	1·93	1·94	1·91
120	0·09	0·14	0·23	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·46	1·60	1·71	1·82	1·89	1·93	1·95	1·95	1·91
130	0·09	0·15	0·25	0·36	0·51	0·66	0·83	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·95	1·96	1·96	1·91
140	0·09	0·15	0·26	0·38	0·53	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·76	1·86	1·93	1·97	1·98	1·96	1·91
150	0·09	0·16	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88	1·94	1·98	1·99	1·97	1·91
160	0·09	0·16	0·27	0·39	0·54	0·70	0·88	1·06	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·88	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
170	0·09	0·16	0·28	0·40	0·55	0·71	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	2·00	1·97	1·91
180	0·09	0·16	0·28	0·40	0·55	0·71	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u_1'	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	± 1°	± 2°	± 3°	± 4°	± 5°	± 6°	± 7°	± 8°	± 9°	± 10°	± 11°	± 12°	± 13°	± 14°	± 15°	± 16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **270°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	182°	182°	182°	181°	181°	181°	180°	180°	180°	179°	179°	179°	178°	178°	178°	178°	178°	178°	178°
190	192	191	191	189	189	188	187	187	186	186	186	186	186	186	186	186	186	187	188
200	202	201	199	197	196	195	194	194	193	193	193	193	193	193	193	194	195	196	198
210	212	210	208	206	204	202	202	201	200	200	200	200	200	200	201	202	204	205	208
220	222	219	216	214	212	210	209	208	207	207	207	207	207	208	209	210	212	215	218
230	232	229	225	222	220	218	216	215	214	214	214	214	215	216	217	219	221	224	228
240	242	238	235	231	228	226	224	223	222	221	221	221	222	223	225	227	230	234	238
250	252	248	244	240	237	234	232	230	229	229	229	229	230	231	233	236	239	243	248
260	262	258	253	249	246	243	240	238	237	237	236	237	238	240	242	245	249	253	258
270	272	268	263	259	255	251	249	247	245	245	245	245	247	249	251	254	258	263	268
280	282	278	273	268	264	261	258	256	254	253	253	254	256	258	261	264	268	273	278
290	292	288	283	279	274	271	267	265	263	263	263	263	265	267	270	274	278	283	288
300	302	298	294	289	285	281	278	275	274	273	273	274	275	278	281	285	289	293	298
310	312	309	305	301	296	292	289	286	285	284	284	284	286	289	292	296	300	304	308
320	322	319	316	312	308	305	302	299	297	296	296	297	298	301	304	307	311	314	318
330	332	330	328	325	321	318	315	313	310	309	309	310	312	314	316	319	322	325	328
340	342	341	339	337	335	332	330	328	326	325	325	326	326	328	330	332	334	336	338
350	352	352	351	350	349	348	347	345	344	343	342	342	343	343	344	345	346	347	348
0	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	1	0	0	359	358	358	358	358	358
10	12	14	15	17	18	19	20	21	21	21	20	18	16	14	13	11	9	9	8
20	22	25	27	29	32	34	36	37	38	38	36	35	32	29	27	24	21	19	18
30	32	35	38	42	45	48	50	51	52	52	51	50	47	43	40	36	33	30	28
40	42	46	50	54	57	60	63	65	65	65	64	63	60	56	52	48	45	41	38
50	52	56	61	65	69	72	74	76	77	77	76	74	72	68	64	60	56	51	48
60	62	67	71	76	80	83	85	87	87	87	87	85	82	79	75	71	66	62	58
70	72	77	82	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	86	82	77	72	68
80	82	87	92	96	99	102	104	105	106	106	105	104	102	99	96	92	87	82	78
90	92	97	101	105	108	111	113	114	115	115	114	113	111	108	105	101	97	92	88
100	102	107	111	114	117	119	121	122	123	123	122	121	119	117	114	111	107	102	98
110	112	117	120	123	126	128	129	130	130	130	130	129	127	125	123	120	116	112	108
120	122	126	129	132	134	136	137	138	138	138	138	136	135	133	131	128	125	122	118
130	132	136	138	140	142	143	144	145	145	145	144	144	142	141	139	137	134	131	128
140	142	145	147	149	150	151	152	152	152	152	152	151	150	149	147	145	143	140	138
150	152	154	156	157	158	159	159	159	159	159	158	158	157	156	155	153	152	150	148
160	162	164	165	165	166	166	166	166	166	166	165	165	164	163	163	162	160	159	158
170	172	173	173	173	173	173	173	173	173	173	172	172	171	171	170	170	169	168	168
180	182	182	182	181	181	181	180	180	180	179	179	179	178	178	178	178	178	178	178

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang																			
φ	+66°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−66°
λ+μ	357	325	314	310	306	304	300	297	293	288	279	269	257	233	229	225	220	214	206	182

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)																			
φ	+66	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−66
λ+μ	357	357	357	358	358	358	358	359	359	0	0	1	1	2	2	2	2 (182)	(182)	(182)	(182)

Grösste Phase bei Sonnenuntergang																			
φ	+66	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−66
λ+μ	357	29	42	47	51	55	59	63	68	74	83	94	108	133	137	140	146	152	159	182

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	+ 1°	+ 2°	+ 2°	+ 2°
210	+ 1	+ 3	+ 5	+ 5	+ 6
240	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
270	+ 2	+ 6	+ 9	+10	+11
300	+ 1	+ 5	+ 8	+10	+11
330	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 5
0	− 1	− 2	− 3	− 5	− 5
30	− 1	− 5	− 9	−12	−13
60	− 2	− 6	−10	−13	−14
90	− 2	− 4	− 8	−10	−11
120	− 1	− 4	− 5	− 5	− 6
150	− 1	− 1	− 2	− 2	− 2
180	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 270°$.

φ / λ+μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·09	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·96	1·91
190	0·09	0·17	0·27	0·40	0·55	0·70	0·88	1·06	1·23	1·33	1·54	1·67	1·78	1·88	1·94	1·98	1·99	1·96	1·91
200	0·09	0·16	0·26	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·65	1·77	1·87	1·93	1·96	1·98	1·95	1·91
210	0·09	0·15	0·25	0·37	0·52	0·67	0·83	1·00	1·18	1·34	1·49	1·62	1·74	1·84	1·91	1·95	1·97	1·95	1·91
220	0·09	0·14	0·24	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·46	1·59	1·72	1·82	1·89	1·93	1·95	1·94	1·91
230	0·09	0·13	0·22	0·33	0·46	0·61	0·78	0·95	1·11	1·27	1·42	1·56	1·68	1·79	1·86	1·91	1·94	1·93	1·91
240	0·09	0·12	0·20	0·30	0·43	0·57	0·73	0·89	1·07	1·23	1·39	1·53	1·65	1·75	1·83	1·88	1·92	1·92	1·91
250	0·09	0·11	0·17	0·27	0·39	0·53	0·69	0·85	1·02	1·18	1·34	1·48	1·61	1·71	1·80	1·85	1·90	1·91	1·91
260	0·09	0·10	0·15	0·24	0·36	0·48	0·64	0·80	0·97	1·13	1·29	1·43	1·56	1·67	1·75	1·82	1·87	1·90	1·91
270	0·09	0·09	0·13	0·20	0·32	0·44	0·59	0·75	0·92	1·08	1·24	1·38	1·51	1·62	1·71	1·79	1·85	1·88	1·91
280	0·09	0·07	0·10	0·17	0·27	0·39	0·54	0·69	0·86	1·02	1·18	1·32	1·45	1·57	1·67	1·76	1·83	1·87	1·91
290	0·09	0·06	0·08	0·13	0·23	0·33	0·47	0·62	0·80	0·95	1·11	1·26	1·39	1·52	1·63	1·72	1·80	1·86	1·91
300	0·09	0·06	0·06	0·10	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·88	1·04	1·19	1·34	1·46	1·58	1·69	1·78	1·85	1·91
310	0·09	0·05	0·04	0·07	0·14	0·23	0·36	0·49	0·65	0·81	0·97	1·13	1·27	1·42	1·54	1·65	1·76	1·84	1·91
320	0·09	0·04	0·02	0·04	0·10	0·18	0·29	0·42	0·58	0·74	0·90	1·05	1·22	1·36	1·50	1·62	1·74	1·83	1·91
330	0·09	0·03	0·01	0·02	0·07	0·14	0·24	0·37	0·52	0·67	0·83	1·00	1·16	1·32	1·46	1·60	1·73	1·83	1·91
340	0·09	0·03	0·00	0·01	0·05	0·11	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·94	1·12	1·28	1·44	1·58	1·72	1·82	1·91
350	0·09	0·03	0·00	0·01	0·05	0·10	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·91
0	0·09	0·03	0·01	0·02	0·06	0·11	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·10	1·28	1·43	1·58	1·72	1·82	1·91
10	0·09	0·04	0·02	0·04	0·09	0·15	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·98	1·14	1·30	1·45	1·60	1·73	1·83	1·91
20	0·09	0·05	0·04	0·06	0·13	0·21	0·32	0·45	0·59	0·74	0·90	1·05	1·20	1·35	1·49	1·62	1·74	1·83	1·91
30	0·09	0·06	0·06	0·10	0·17	0·27	0·39	0·53	0·68	0·83	0·99	1·14	1·28	1·42	1·54	1·65	1·76	1·84	1·91
40	0·09	0·07	0·08	0·14	0·23	0·33	0·47	0·61	0·76	0·92	1·07	1·22	1·35	1·48	1·58	1·69	1·78	1·85	1·91
50	0·09	0·08	0·11	0·17	0·28	0·40	0·54	0·69	0·85	1·01	1·16	1·30	1·43	1·54	1·64	1·73	1·80	1·86	1·91
60	0·09	0·09	0·13	0·21	0·33	0·45	0·61	0·76	0·93	1·08	1·24	1·37	1·49	1·60	1·68	1·77	1·82	1·87	1·91
70	0·09	0·10	0·16	0·25	0·37	0·50	0·66	0·82	0·99	1·15	1·29	1·43	1·55	1·65	1·74	1·81	1·85	1·89	1·91
80	0·09	0·12	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·20	1·35	1·48	1·61	1·71	1·78	1·84	1·88	1·90	1·91
90	0·09	0·13	0·20	0·31	0·45	0·60	0·76	0·92	1·10	1·26	1·41	1·54	1·66	1·75	1·82	1·87	1·91	1·91	1·91
100	0·09	0·14	0·22	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·58	1·69	1·79	1·85	1·90	1·93	1·92	1·91
110	0·09	0·15	0·24	0·36	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·48	1·61	1·73	1·82	1·89	1·93	1·95	1·93	1·91
120	0·09	0·16	0·26	0·38	0·53	0·68	0·85	1·03	1·21	1·36	1·51	1·64	1·75	1·85	1·91	1·94	1·96	1·94	1·91
130	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·70	0·88	1·06	1·23	1·38	1·53	1·66	1·78	1·87	1·93	1·96	1·97	1·95	1·91
140	0·09	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·89	1·94	1·98	1·98	1·96	1·91
150	0·09	0·17	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·25	1·41	1·56	1·69	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·96	1·91
160	0·09	0·17	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·25	1·41	1·56	1·69	1·80	1·90	1·95	1·99	2·00	1·96	1·91
170	0·09	0·17	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·25	1·41	1·56	1·69	1·80	1·90	1·95	1·99	2·00	1·96	1·91
180	0·09	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·96	1·91

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'/u	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	[illegible]	1·52	1·54	1·57	[illegible]				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	[illegible]	1·55	[illegible]	[illegible]								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ / $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für t. Mond im ☊. $L =$ **280°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	184°	184°	183°	182°	182°	181°	180°	180°	179°	179°	178°	178°	177°	177°	176°	176°	176°	176°	176°
190	194	193	192	190	189	188	188	187	186	185	185	185	184	184	184	184	184	185	186
200	204	202	200	199	197	196	195	194	193	192	192	192	192	192	192	192	193	194	196
210	214	212	209	207	205	203	202	201	200	199	199	199	199	199	200	201	202	203	206
220	224	221	218	215	213	211	209	208	207	206	206	206	206	207	207	209	211	213	216
230	234	230	227	224	221	219	217	215	214	213	213	213	213	214	216	217	219	222	226
240	244	240	236	232	229	227	225	223	222	221	220	221	221	222	224	226	228	232	236
250	254	250	245	241	238	235	233	231	229	228	228	228	229	230	232	235	238	241	246
260	264	260	255	251	247	244	241	239	237	236	236	236	237	239	241	244	247	251	256
270	274	270	265	260	256	253	250	247	246	245	244	245	246	247	250	253	257	261	266
280	284	280	275	270	266	262	259	256	255	253	253	254	255	257	259	263	267	271	276
290	294	290	285	281	276	272	269	266	264	263	262	263	264	266	269	273	277	281	286
300	304	300	296	292	287	283	279	276	274	273	273	273	275	277	280	283	287	291	296
310	314	311	307	303	299	295	291	288	286	284	284	284	286	288	291	294	298	302	306
320	324	322	318	315	311	307	304	300	298	297	296	297	298	300	303	306	309	312	316
330	334	332	330	327	324	321	318	315	312	311	310	310	311	313	315	318	320	323	326
340	344	343	342	340	338	336	333	330	328	327	326	326	326	327	329	330	332	334	336
350	354	354	354	353	352	351	350	348	346	345	343	343	342	342	342	343	344	345	346
0	4	5	6	6	7	7	7	6	5	4	2	1	359	357	357	356	356	356	356
10	14	16	18	19	21	22	23	23	23	22	20	18	16	13	11	9	8	7	6
20	24	27	29	32	34	36	38	39	39	39	37	35	32	28	25	22	20	17	16
30	34	37	41	44	47	50	52	53	53	53	51	49	46	42	38	35	31	28	26
40	44	48	52	56	59	62	64	65	66	65	64	62	59	55	51	47	43	39	36
50	54	59	63	67	70	73	75	77	77	77	76	73	71	67	63	58	54	49	46
60	64	69	73	77	81	84	86	87	88	87	86	84	81	78	74	69	65	60	56
70	74	79	83	87	91	93	95	97	97	97	96	94	91	88	84	80	75	70	66
80	84	89	93	97	100	103	105	105	106	106	105	103	101	98	94	90	85	80	76
90	94	99	103	107	109	112	113	114	114	114	113	111	109	107	103	99	95	90	86
100	104	109	113	116	118	120	122	122	122	122	121	120	118	115	112	109	105	100	96
110	114	118	122	124	127	128	130	130	130	130	129	128	126	124	121	118	114	110	106
120	124	128	131	133	135	136	137	137	137	137	136	135	134	132	129	127	123	120	116
130	134	137	140	142	143	144	144	145	145	144	144	143	141	140	138	135	132	129	126
140	144	147	148	150	151	151	152	152	152	151	151	150	149	147	146	143	141	139	136
150	154	156	157	158	159	159	159	159	159	158	158	157	156	155	153	152	150	148	146
160	164	165	166	166	166	166	166	166	166	165	165	164	163	162	161	160	159	157	156
170	174	174	174	174	174	174	173	173	172	172	171	171	170	170	169	168	167	166	166
180	184	184	183	182	182	181	180	180	179	179	178	178	177	177	176	176	176	176	176

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+67°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−67°
	λ+μ	355	323	312	307	304	303	300	297	294	288	281	272	258	236	232	228	224	218	212	185
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+67	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−67
	λ+μ	355	355	355	356	356	357	357	358	359	359	1	2	2	3	3	4	4 (184)	(184)	(185)	(185)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+67	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−67
	λ+μ	355	28	40	46	51	54	58	63	68	76	84	95	110	134	138	142	145	151	157	185

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 2°	+ 3°	+ 3°	+ 4°
210	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7
240	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
270	+ 2	+ 6	+ 8	+10	+11
300	+ 1	+ 4	+ 7	+ 9	+ 9
330	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
0	− 1	− 3	− 6	− 8	− 9
30	− 2	− 6	−10	−14	−15
60	− 2	− 7	−11	−13	−14
90	− 2	− 5	− 8	−10	−10
120	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5
150	0	0	− 1	− 1	− 1
180	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°) — Tafel für Γ. — Mond im ☊. $L = $ **280°**.

φ / λ+δ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·10	0·17	0·28	0·41	0·56	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·68	1·79	1·89	1·95	1·98	1·99	1·96	1·90
190	0·10	0·17	0·27	0·39	0·54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·38	1·53	1·66	1·77	1·87	1·93	1·96	1·98	1·95	1·90
200	0·10	0·16	0·25	0·37	0·52	0·67	0·83	1·00	1·17	1·35	1·50	1·63	1·74	1·85	1·91	1·94	1·97	1·95	1·90
210	0·10	0·15	0·24	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·32	1·47	1·61	1·72	1·82	1·89	1·92	1·95	1·94	1·90
220	0·10	0·14	0·22	0·33	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·27	1·43	1·57	1·68	1·78	1·86	1·90	1·93	1·93	1·90
230	0·10	0·13	0·20	0·30	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·53	1·64	1·75	1·83	1·88	1·91	1·92	1·90
240	0·10	0·12	0·18	0·27	0·39	0·53	0·68	0·85	1·02	1·18	1·34	1·49	1·60	1·71	1·79	1·85	1·89	1·91	1·90
250	0·10	0·11	0·15	0·24	0·35	0·49	0·63	0·79	0·96	1·13	1·28	1·43	1·56	1·67	1·75	1·82	1·87	1·89	1·90
260	0·10	0·10	0·13	0·20	0·30	0·43	0·57	0·74	0·91	1·08	1·23	1·38	1·50	1·62	1·71	1·78	1·85	1·88	1·90
270	0·10	0·08	0·10	0·16	0·26	0·38	0·52	0·68	0·84	1·01	1·18	1·32	1·44	1·57	1·67	1·75	1·82	1·87	1·90
280	0·10	0·07	0·08	0·13	0·22	0·33	0·46	0·62	0·78	0·94	1·11	1·25	1·39	1·52	1·63	1·71	1·80	1·86	1·90
290	0·10	0·06	0·06	0·09	0·17	0·28	0·40	0·55	0·71	0·87	1·04	1·19	1·33	1·47	1·58	1·68	1·77	1·85	1·90
300	0·10	0·05	0·04	0·06	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·97	1·13	1·28	1·42	1·54	1·65	1·75	1·84	1·90
310	0·10	0·04	0·02	0·04	0·09	0·18	0·29	0·43	0·57	0·74	0·90	1·06	1·22	1·37	1·50	1·62	1·74	1·83	1·90
320	0·10	0·04	0·01	0·02	0·06	0·13	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·00	1·16	1·32	1·46	1·59	1·72	1·82	1·90
330	0·10	0·03	0.00	0·01	0·04	0·11	0·20	0·31	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·57	1·71	1·82	1·90
340	0·10	0·03	0·00	0·00	0·04	0·10	0·18	0·29	0·42	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·56	1·70	1·81	1·90
350	0·10	0·04	0·01	0·01	0·05	0·10	0·18	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·26	1·42	1·56	1·70	1·82	1·90
0	0·10	0·04	0·02	0·03	0·07	0·14	0·23	0·35	0·48	0·63	0·78	0·95	1·11	1·28	1·43	1·58	1·71	1·82	1·90
10	0·10	0·05	0·04	0·06	0·12	0·19	0·29	0·42	0·55	0·71	0·86	1·01	1·17	1·32	1·46	1·60	1·73	1·82	1·90
20	0·10	0·06	0·06	0·10	0·17	0·26	0·38	0·51	0·65	0·81	0·96	1·10	1·24	1·38	1·51	1·63	1·75	1·83	1·90
30	0·10	0·07	0·09	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·75	0·91	1·05	1·19	1·32	1·45	1·56	1·66	1·77	1·84	1·90
40	0·10	0·09	0·12	0·18	0·28	0·40	0·53	0·68	0·84	1·00	1·14	1·29	1·40	1·52	1·62	1·71	1·79	1·85	1·90
50	0·10	0·10	0·14	0·22	0·33	0·46	0·60	0·76	0·92	1·09	1·23	1·36	1·48	1·59	1·67	1·75	1·82	1·87	1·90
60	0·10	0·11	0·17	0·26	0·38	0·52	0·67	0·83	1·00	1·16	1·30	1·43	1·54	1·65	1·73	1·79	1·85	1·88	1·90
70	0·10	0·12	0·19	0·29	0·42	0·57	0·72	0·90	1·06	1·22	1·37	1·49	1·60	1·71	1·77	1·83	1·87	1·89	1·90
80	0·10	0·14	0·22	0·33	0·47	0·62	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·55	1·66	1·75	1·81	1·86	1·90	1·91	1·90
90	0·10	0·15	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·32	1·47	1·59	1·70	1·80	1·85	1·89	1·92	1·92	1·90
100	0·10	0·16	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·50	1·63	1·73	1·83	1·88	1·92	1·94	1·93	1·90
110	0·10	0·17	0·27	0·39	0·55	0·71	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·66	1·76	1·86	1·91	1·94	1·96	1·94	1·90
120	0·10	0·17	0·28	0·41	0·57	0·73	0·89	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·78	1·88	1·94	1·96	1·97	1·95	1·90
130	0·10	0·18	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·70	1·81	1·89	1·95	1·98	1·98	1·96	1·90
140	0·10	0·18	0·30	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·43	1·58	1·71	1·81	1·90	1·96	1·98	1·99	1·96	1·90
150	0·10	0·18	0·30	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·43	1·58	1·71	1·81	1·91	1·96	1·99	2·00	1·96	1·90
160	0·10	0·18	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·71	1·81	1·91	1·96	1·99	2·00	1·96	1·90
170	0·10	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·41	1·56	1·69	1·81	1·90	1·96	1·98	1·99	1·96	1·90
180	0·10	0·17	0·28	0·41	0·56	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·68	1·79	1·89	1·95	1·98	1·99	1·96	1·90

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-mig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ / $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°**(zwischen 340° und 20°) Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **290°**.

t \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	180°	185°	184°	183°	182°	181°	181°	180°	179°	178°	178°	177°	176°	176°	175°	175°	174°	174°	174°
190	190	195	193	192	190	189	188	187	186	185	184	184	183	183	183	183	183	183	184
200	200	204	202	200	198	196	195	194	193	192	191	191	190	190	191	191	191	192	194
210	210	213	210	208	206	204	202	201	200	199	198	198	198	198	198	199	200	202	204
220	226	223	219	216	214	212	210	208	207	206	205	205	205	205	206	207	209	211	214
230	230	232	228	225	222	220	217	216	214	213	213	212	213	213	214	216	218	221	224
240	240	242	238	234	230	228	225	223	222	221	220	220	220	221	222	224	227	230	234
250	256	252	247	243	239	236	233	231	230	228	228	228	228	229	231	233	236	240	244
260	266	261	257	252	248	245	242	239	238	236	236	236	236	238	240	242	245	249	254
270	270	272	267	262	258	254	251	248	246	245	244	244	245	246	249	252	255	259	264
280	280	282	277	272	268	263	260	257	255	254	253	253	254	256	258	261	265	269	274
290	296	292	287	283	278	274	270	267	265	263	263	263	264	265	268	271	275	279	284
300	300	302	298	294	289	285	281	277	275	274	273	273	274	276	278	282	286	290	294
310	310	313	309	305	301	297	293	289	287	285	284	284	285	287	290	293	296	300	304
320	320	324	321	317	313	309	306	302	299	297	297	296	297	299	301	304	307	311	314
330	330	335	332	330	327	323	320	317	314	311	311	310	311	312	314	316	319	321	324
340	346	345	344	343	341	338	336	332	330	327	326	326	326	326	327	329	330	332	334
350	350	350	356	356	355	354	352	350	348	346	344	343	342	341	341	342	342	343	344
0	6	7	8	9	9	9	9	8	7	5	3	0	358	357	356	355	354	354	354
10	10	18	20	21	23	24	25	25	24	23	20	18	16	12	10	8	6	5	4
20	20	29	31	34	36	38	40	40	40	38	37	34	31	27	24	20	18	16	14
30	30	39	43	46	49	51	53	54	54	53	51	48	45	41	37	33	29	26	24
40	40	50	54	57	61	63	65	66	66	65	63	61	58	54	50	45	41	37	34
50	56	66	64	68	72	74	76	77	77	77	75	73	69	65	61	56	52	48	44
60	66	71	75	79	82	85	86	87	87	87	85	83	80	76	72	67	63	58	54
70	70	81	85	89	92	94	96	97	97	96	95	93	90	86	82	78	73	68	64
80	86	91	95	98	101	103	105	106	106	105	104	102	99	96	92	88	83	78	74
90	96	101	105	108	110	112	113	114	114	113	112	111	108	106	102	98	93	89	84
100	106	110	114	117	119	121	122	122	122	121	120	119	117	114	111	107	103	98	94
110	116	120	124	126	127	129	130	130	130	129	128	127	125	122	120	116	112	108	104
120	126	129	132	134	136	137	137	137	137	137	136	134	132	130	128	125	121	118	114
130	136	139	141	143	144	144	145	145	144	144	143	142	140	138	136	133	130	127	124
140	146	148	150	151	152	152	152	152	151	151	150	149	147	146	144	142	139	137	134
150	156	158	158	159	159	159	159	159	158	158	157	156	155	154	152	150	148	146	144
160	166	167	167	167	167	167	166	166	165	165	164	163	162	161	160	158	157	156	154
170	176	176	176	175	175	174	174	173	172	171	171	170	169	168	167	166	166	165	164
180	186	185	184	183	182	181	181	180	179	178	178	177	176	176	175	175	174	174	174

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+68°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−68°
	$\lambda+\mu$	353	318	308	304	303	301	299	296	293	289	282	274	261	241	238	234	231	228	221	187
Grösste Phase zu Mittag (Mitter-) nacht)	φ	+68	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−68
	$\lambda+\mu$	353	353	354	354	355	356	356	357	358	0	1	2	3	4	5	5	6 (186)	(187)	(187)	(187)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+68	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−68
	$\lambda+\mu$	353	29	40	46	50	55	59	63	69	76	86	95	109	132	135	139	142	146	152	187

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 4°	+ 4°	+ 5°
210	+ 2	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8
240	+ 2	+ 6	+ 8	+10	+10
270	+ 2	+ 5	+ 8	+10	+10
300	+ 1	+ 3	+ 5	+ 7	+ 7
330	0	− 1	− 1	− 1	− 1
0	− 1	− 4	− 8	−11	−12
30	− 2	− 7	−12	−16	−17
60	− 2	− 7	−11	−14	−15
90	− 2	− 5	− 7	− 9	−10
120	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4
150	0	0	0	+ 1	+ 1
180	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	0·02	0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	0·01	0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = $ **290°**.

γ / $\lambda+\mu$	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·11	0·18	0·27	0·40	0·55	0·70	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·93	1·98	1·97	1·94	1·89
190	0·11	0·17	0·26	0·38	0·52	0·67	0·83	1·01	1·17	1·34	1·49	1·63	1·75	1·84	1·91	1·95	1·95	1·94	1·89
200	0·11	0·16	0·24	0·36	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·59	1·72	1·81	1·89	1·93	1·94	1·93	1·89
210	0·11	0·15	0·22	0·33	0·46	0·60	0·76	0·94	1·10	1·26	1·42	1·56	1·68	1·78	1·86	1·91	1·92	1·92	1·89
220	0·11	0·13	0·20	0·30	0·43	0·56	0·72	0·89	1·05	1·22	1·38	1·52	1·64	1·74	1·82	1·88	1·90	1·91	1·89
230	0·11	0·12	0·18	0·27	0·39	0·52	0·68	0·84	1·01	1·17	1·33	1·47	1·59	1·70	1·79	1·85	1·88	1·90	1·89
240	0·11	0·11	0·15	0·24	0·35	0·48	0·63	0·79	0·95	1·11	1·27	1·42	1·54	1·66	1·75	1·82	1·86	1·88	1·89
250	0·11	0·09	0·12	0·20	0·30	0·43	0·57	0·73	0·89	1·06	1·21	1·36	1·49	1·61	1·70	1·79	1·83	1·87	1·89
260	0·11	0·08	0·10	0·17	0·26	0·38	0·51	0·67	0·83	1·00	1·16	1·31	1·44	1·56	1·66	1·76	1·81	1·86	1·89
270	0·11	0·07	0·08	0·13	0·21	0·33	0·45	0·61	0·77	0·93	1·09	1·25	1·39	1·51	1·62	1·72	1·79	1·85	1·89
280	0·11	0·06	0·06	0·10	0·17	0·28	0·40	0·55	0·70	0·86	1·02	1·18	1·33	1·46	1·57	1·69	1·76	1·83	1·89
290	0·11	0·05	0·04	0·07	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·95	1·12	1·27	1·41	1·53	1·65	1·74	1·82	1·89
300	0·11	0·05	0·02	0·04	0·09	0·17	0·28	0·42	0·57	0·72	0·89	1·06	1·21	1·35	1·49	1·62	1·72	1·81	1·89
310	0·11	0·04	0·01	0·02	0·06	0·13	0·23	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·16	1·31	1·45	1·59	1·71	1·81	1·89
320	0·11	0·04	0·00	0·01	0·04	0·11	0·19	0·32	0·45	0·61	0·77	0·95	1·11	1·27	1·42	1·57	1·69	1·80	1·89
330	0·11	0·04	0·00	0·01	0·04	0·09	0·17	0·29	0·42	0·57	0·74	0·91	1·08	1·24	1·40	1·56	1·68	1·80	1·89
340	0·11	0·04	0·01	0·02	0·05	0·10	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·56	1·68	1·80	1·89
350	0·11	0·05	0·03	0·04	0·07	0·13	0·21	0·32	0·45	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·57	1·69	1·80	1·89
0	0·11	0·06	0·05	0·07	0·11	0·18	0·27	0·39	0·51	0·65	0·81	0·97	1·12	1·28	1·44	1·59	1·70	1·81	1·89
10	0·11	0·07	0·07	0·10	0·17	0·26	0·35	0·48	0·62	0·76	0·90	1·05	1·20	1·33	1·48	1·62	1·72	1·82	1·89
20	0·11	0·08	0·09	0·15	0·22	0·33	0·44	0·58	0·72	0·86	1·01	1·15	1·28	1·41	1·53	1·65	1·74	1·83	1·89
30	0·11	0·09	0·12	0·19	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	0·97	1·12	1·25	1·37	1·48	1·59	1·69	1·77	1·84	1·89
40	0·11	0·11	0·15	0·23	0·35	0·47	0·61	0·77	0·92	1·07	1·21	1·34	1·46	1·56	1·65	1·73	1·80	1·85	1·89
50	0·11	0·12	0·18	0·27	0·40	0·53	0·68	0·84	1·00	1·15	1·29	1·43	1·53	1·62	1·70	1·78	1·83	1·87	1·89
60	0·11	0·14	0·20	0·31	0·44	0·59	0·74	0·91	1·07	1·23	1·36	1·50	1·59	1·68	1·76	1·82	1·85	1·88	1·89
70	0·11	0·15	0·23	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·13	1·28	1·42	1·55	1·65	1·74	1·80	1·86	1·88	1·89	1·89
80	0·11	0·16	0·25	0·37	0·52	0·68	0·84	1·01	1·17	1·33	1·47	1·60	1·70	1·79	1·84	1·89	1·90	1·90	1·89
90	0·11	0·17	0·27	0·40	0·55	0·71	0·87	1·04	1·21	1·37	1·51	1·64	1·74	1·83	1·88	1·92	1·92	1·92	1·89
100	0·11	0·18	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·67	1·78	1·86	1·91	1·95	1·94	1·93	1·89
110	0·11	0·18	0·29	0·43	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·69	1·80	1·88	1·93	1·97	1·96	1·94	1·89
120	0·11	0·19	0·30	0·44	0·60	0·76	0·92	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·81	1·89	1·95	1·98	1·97	1·94	1·89
130	0·11	0·19	0·30	0·45	0·61	0·77	0·93	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·90	1·96	1·99	1·98	1·95	1·89
140	0·11	0·19	0·30	0·45	0·61	0·77	0·93	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·91	1·96	2·00	1·98	1·95	1·89
150	0·11	0·19	0·30	0·44	0·60	0·76	0·92	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·91	1·96	2·00	1·98	1·95	1·89
160	0·11	0·19	0·30	0·43	0·58	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·81	1·89	1·96	1·99	1·98	1·95	1·89
170	0·11	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·88	1·94	1·98	1·98	1·95	1·89
180	0·11	0·18	0·27	0·40	0·55	0·70	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·93	1·98	1·97	1·94	1·89

Tafel für ($1 \pm m$). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ / $\gamma+\Gamma$	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°) — Tafel für *t*. — Mond im ☊. $L = $ **300°**.

λ / φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	188°	187°	186°	184°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	177°	176°	175°	175°	174°	173°	173°	172°	172°
190	198	196	194	193	191	190	188	186	186	185	184	183	182	182	182	181	181	182	182
200	208	205	203	201	199	197	195	194	193	192	191	190	190	189	189	189	190	191	192
210	218	215	212	209	207	205	203	201	200	199	198	197	197	197	197	198	199	200	202
220	228	224	221	218	215	212	210	209	207	206	205	205	204	205	205	206	207	210	212
230	238	234	230	226	223	220	218	216	214	213	212	212	212	212	213	214	216	220	222
240	248	244	239	235	232	229	226	224	222	221	220	219	220	220	221	223	225	228	232
250	258	253	249	244	240	237	234	232	230	228	228	227	228	228	230	232	235	238	242
260	268	263	258	254	250	246	243	240	238	237	236	235	236	237	239	241	244	248	252
270	278	273	268	264	259	255	252	249	247	245	244	244	244	246	248	250	254	258	262
280	288	284	279	274	269	265	261	258	256	254	253	253	253	255	257	260	263	268	272
290	298	294	289	285	280	275	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	278	282
300	308	304	300	296	291	286	282	279	276	274	273	273	273	275	277	280	284	288	292
310	318	315	311	307	303	299	294	291	288	286	284	285	285	286	288	291	295	298	302
320	328	326	323	319	316	312	307	304	301	298	297	296	297	298	300	303	306	310	312
330	338	336	335	332	329	326	322	318	315	313	311	310	310	311	313	315	317	320	322
340	348	347	346	345	343	341	338	335	332	329	327	326	325	325	326	327	329	330	332
350	358	358	358	358	357	356	354	352	349	347	345	342	341	340	340	340	340	341	342
0	8	9	10	11	11	11	11	9	8	5	3	0	358	356	354	353	352	352	352
10	18	20	22	24	25	26	26	26	25	23	20	17	14	11	8	6	4	3	2
20	28	31	33	36	38	40	41	41	40	39	36	33	29	26	22	19	16	14	12
30	38	41	45	48	50	52	54	54	54	53	50	47	44	39	35	31	28	25	22
40	48	52	55	59	62	64	66	66	66	65	63	60	56	52	48	43	39	35	32
50	58	62	66	70	73	75	77	77	77	76	74	71	68	64	59	55	50	46	42
60	68	72	76	80	83	85	87	87	87	86	85	82	79	75	71	66	61	56	52
70	78	82	87	90	93	95	96	97	97	96	94	92	89	85	81	76	71	67	62
80	88	92	96	100	102	104	105	106	105	105	103	101	98	95	91	86	82	77	72
90	98	102	106	109	111	113	114	114	114	113	112	110	107	104	100	96	91	87	82
100	108	112	115	118	120	121	122	122	122	121	120	118	116	113	109	105	101	97	92
110	118	121	124	127	128	129	130	130	129	129	127	126	124	121	118	114	111	106	102
120	128	131	133	135	136	137	137	137	137	136	135	134	131	129	126	123	120	116	112
130	138	140	142	144	144	145	145	145	144	143	142	141	139	137	135	132	130	126	122
140	148	150	151	152	152	153	152	152	151	150	149	148	146	145	143	140	139	135	132
150	158	159	160	160	160	160	160	159	158	157	156	155	154	152	151	149	147	144	142
160	168	168	168	168	168	167	167	166	165	164	163	163	161	160	158	157	155	154	152
170	178	178	177	176	176	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162
180	188	187	186	184	183	182	181	180	179	178	177	176	175	175	174	173	173	172	172

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang																		
φ	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−62°	−64°	−66°	−68°	−70°
λ+μ	352	313	304	302	300	299	298	296	293	289	285	277	266	248	243	237	229	216	189

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht																	
φ	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70
λ+μ	352	352	352	353	354	355	356	357	358	0	1	3	4	5	7	7	8 (188)	(188)	(189)

Grösste Phase bei Sonnenuntergang																		
φ	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−62	−64	−66	−68	−70
λ+μ	352	32	42	47	51	55	59	64	70	77	84	94	108	128	133	139	148	161	189

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

λ / φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 4°	+ 7°	+ 8°	+ 9°
210	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
240	+ 2	+ 6	+ 8	+10	+10
270	+ 2	+ 5	+ 7	+ 9	+ 9
300	+ 1	+ 2	+ 3	+ 5	+ 5
330	− 1	− 2	− 4	− 5	− 6
0	− 2	− 6	−10	−14	−15
30	− 2	− 7	−13	−17	−18
60	− 2	− 7	−11	−14	−15
90	− 2	− 4	− 5	− 8	− 9
120	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3
150	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3
180	+ 1	+ 4	+ 7	+ 8	+ 9

Correction von λ+μ (in Graden)

γ+Γ / ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ / ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **300°**.

γ−μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·11	0·17	0·27	0·39	0·52	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·95	1·95	1·94	1·89
190	0·11	0·16	0·25	0·36	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·60	1·71	1·81	1·88	1·93	1·94	1·93	1·89
200	0·11	0·15	0·23	0·33	0·45	0·60	0·76	0·92	1·10	1·26	1·41	1·56	1·68	1·78	1·86	1·91	1·92	1·92	1·89
210	0·11	0·14	0·21	0·30	0·42	0·56	0·72	0·88	1·06	1·21	1·36	1·51	1·64	1·74	1·83	1·88	1·90	1·91	1·89
220	0·11	0·13	0·19	0·27	0·38	0·52	0·67	0·83	1·00	1·17	1·32	1·46	1·60	1·70	1·79	1·85	1·88	1·90	1·89
230	0·11	0·11	0·16	0·24	0·34	0·47	0·62	0·78	0·95	1·11	1·26	1·41	1·54	1·66	1·75	1·82	1·86	1·88	1·89
240	0·11	0·10	0·14	0·20	0·30	0·42	0·57	0·72	0·89	1·05	1·21	1·36	1·49	1·61	1·71	1·78	1·84	1·87	1·89
250	0·11	0·09	0·11	0·16	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·15	1·30	1·43	1·56	1·66	1·75	1·81	1·86	1·89
260	0·11	0·08	0·09	0·13	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·92	1·08	1·24	1·38	1·51	1·62	1·72	1·78	1·85	1·89
270	0·11	0·07	0·07	0·10	0·17	0·27	0·40	0·53	0·70	0·86	1·02	1·18	1·32	1·46	1·58	1·68	1·76	1·83	1·89
280	0·11	0·06	0·05	0·07	0·13	0·22	0·34	0·47	0·63	0·79	0·95	1·12	1·27	1·41	1·54	1·65	1·74	1·82	1·89
290	0·11	0·05	0·03	0·04	0·09	0·17	0·29	0·41	0·57	0·73	0·89	1·06	1·21	1·36	1·50	1·62	1·72	1·81	1·89
300	0·11	0·05	0·02	0·02	0·06	0·13	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·16	1·31	1·46	1·59	1·70	1·80	1·89
310	0·11	0·05	0·02	0·01	0·04	0·10	0·20	0·31	0·46	0·61	0·78	0·95	1·11	1·27	1·42	1·57	1·69	1·80	1·89
320	0·11	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·18	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·80	1·89
330	0·11	0·05	0·02	0·02	0·04	0·09	0·17	0·27	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89
340	0·11	0·05	0·03	0·03	0·06	0·11	0·19	0·29	0·42	0·56	0·71	0·89	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89
350	0·11	0·06	0·05	0·06	0·10	0·16	0·25	0·34	0·47	0·61	0·76	0·92	1·08	1·24	1·41	1·56	1·69	1·80	1·89
0	0·11	0·07	0·08	0·10	0·15	0·23	0·33	0·43	0·57	0·70	0·84	0·99	1·14	1·30	1·45	1·59	1·70	1·81	1·89
10	0·11	0·09	0·11	0·14	0·21	0·30	0·42	0·54	0·68	0·82	0·95	1·09	1·23	1·37	1·50	1·62	1·72	1·82	1·89
20	0·11	0·10	0·13	0·19	0·27	0·39	0·52	0·65	0·80	0·94	1·06	1·20	1·32	1·44	1·56	1·67	1·75	1·83	1·89
30	0·11	0·12	0·16	0·24	0·34	0·46	0·60	0·75	0·90	1·05	1·18	1·30	1·42	1·51	1·62	1·71	1·78	1·84	1·89
40	0·11	0·13	0·19	0·28	0·40	0·53	0·68	0·83	0·99	1·14	1·28	1·40	1·50	1·60	1·69	1·76	1·81	1·86	1·89
50	0·11	0·14	0·22	0·32	0·45	0·59	0·75	0·91	1·07	1·22	1·36	1·48	1·58	1·67	1·75	1·80	1·84	1·87	1·89
60	0·11	0·16	0·24	0·35	0·49	0·64	0·81	0·97	1·13	1·29	1·43	1·55	1·64	1·73	1·80	1·84	1·87	1·89	1·89
70	0·11	0·17	0·27	0·38	0·53	0·69	0·85	1·02	1·19	1·35	1·48	1·60	1·70	1·79	1·84	1·88	1·89	1·90	1·89
80	0·11	0·18	0·29	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·52	1·64	1·74	1·83	1·88	1·91	1·92	1·91	1·89
90	0·11	0·19	0·30	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·55	1·68	1·78	1·86	1·91	1·94	1·94	1·92	1·89
100	0·11	0·19	0·31	0·44	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·58	1·70	1·81	1·89	1·94	1·96	1·95	1·93	1·89
110	0·11	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·12	1·30	1·45	1·59	1·72	1·82	1·90	1·95	1·98	1·97	1·94	1·89
120	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·30	1·45	1·60	1·73	1·83	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95	1·89
130	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·30	1·45	1·60	1·73	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95	1·89
140	0·11	0·20	0·32	0·45	0·60	0·77	0·93	1·10	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·91	1·97	2·00	1·98	1·95	1·89
150	0·11	0·20	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·27	1·43	1·57	1·71	1·82	1·90	1·97	1·99	1·98	1·95	1·89
160	0·11	0·19	0·30	0·43	0·57	0·73	0·89	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·80	1·89	1·96	1·98	1·98	1·95	1·89
170	0·11	0·18	0·29	0·41	0·55	0·70	0·87	1·04	1·22	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87	1·94	1·97	1·97	1·94	1·89
180	0·11	0·17	0·27	0·39	0·52	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·95	1·95	1·94	1·89

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

u'	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

(λ+μ)₁−(λ+μ) / γ+Γ₁	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ + μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L =$ **310°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	190°	188	187°	185°	184°	183°	181°	180°	179°	178°	177°	176°	175°	174°	173°	172°	171°	171°	170°
190	200	198	196	194	192	190	189	187	186	185	183	183	182	181	181	180	180	180	180
200	210	207	204	202	200	198	196	194	193	192	190	190	189	189	188	188	189	189	190
210	220	216	213	210	208	205	203	202	200	199	197	197	196	196	196	197	197	199	200
220	230	226	222	219	216	213	211	209	207	206	205	204	204	204	204	205	206	208	210
230	240	235	231	228	224	221	219	217	215	213	212	212	211	212	212	213	215	217	220
240	250	245	241	237	233	230	227	224	222	221	220	219	219	220	220	222	224	227	230
250	260	255	250	246	242	238	235	232	230	229	228	227	227	228	229	231	233	237	240
260	270	265	260	255	251	247	244	241	239	237	236	235	235	237	238	240	243	246	250
270	280	275	270	265	261	256	253	250	247	245	244	244	244	245	247	249	252	256	260
280	290	285	281	276	271	266	262	259	256	254	253	253	253	254	256	259	262	266	270
290	300	296	291	286	282	277	273	269	266	264	263	262	263	264	266	269	272	276	280
300	310	300	302	298	293	288	284	280	277	275	273	273	273	274	277	279	283	286	290
310	320	317	313	309	305	300	296	292	289	286	285	284	284	286	288	290	293	297	300
320	330	327	325	321	318	314	309	306	302	299	298	296	297	298	299	302	304	307	310
330	340	338	336	334	331	328	324	320	317	315	311	310	310	310	312	313	316	318	320
340	350	349	348	347	345	342	340	336	333	330	327	325	325	324	325	326	327	329	330
350	0	0	0	0	359	358	356	353	351	348	345	342	340	339	338	338	339	340	340
0	10	11	12	13	13	13	12	11	8	6	3	359	357	354	353	351	351	350	350
10	20	22	23	25	26	27	27	27	25	23	20	16	13	9	7	4	2	1	0
20	30	32	35	37	39	41	42	41	40	38	36	32	28	24	20	17	14	12	10
30	40	43	46	49	51	53	54	55	54	52	50	46	42	38	33	29	26	23	20
40	50	53	57	60	63	65	66	67	66	64	62	59	55	51	46	41	37	34	30
50	60	64	67	71	74	76	77	77	77	76	73	70	67	62	58	53	48	44	40
60	70	74	78	81	84	86	87	87	87	86	84	81	78	73	69	64	59	55	50
70	80	84	88	91	94	95	96	97	96	95	93	91	88	84	79	75	70	65	60
80	90	94	98	101	103	105	105	106	105	104	102	100	97	93	89	85	80	75	70
90	100	104	107	110	112	113	114	114	114	113	111	109	106	103	99	94	90	85	80
100	110	113	116	119	121	122	122	122	122	121	119	117	114	111	108	104	100	95	90
110	120	123	126	127	129	130	130	130	129	128	127	125	123	120	117	113	109	105	100
120	130	132	134	136	137	138	138	137	137	135	135	133	130	128	125	122	118	114	110
130	140	142	143	144	145	145	145	145	144	143	142	140	138	136	133	130	127	124	120
140	150	151	152	153	153	153	153	152	151	150	149	147	145	144	141	139	136	133	130
150	160	160	161	161	161	160	160	159	158	157	156	154	153	151	149	147	145	143	140
160	170	170	170	169	169	168	167	166	165	164	163	162	160	159	157	156	154	152	150
170	180	179	178	177	176	175	174	173	172	171	170	169	167	166	165	164	163	162	160
180	190	188	187	185	184	183	181	180	179	178	177	176	175	174	173	172	171	171	170

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1		1	1	1		2	2	2		2	2	2
2	2	2	2		3	3	3		3	3	4		4	4	4
3	3	3	4		4	4	4		5	5	5		6	6	6
4	4	4	5		5	6	6		6	7	7		8	8	8
5	5	5	6		6	7	7		8	8	9		9	10	10
6	6	7	7		8	8	9		10	10	11		11	12	13
7	7	8	8		9	10	10		11	12	13		13	14	15
8	8	9	10		10	11	12		13	14	14		15	16	17
9	9	10	11		12	13	13		14	15	16		17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+72°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°		−71°		−72°
	λ+μ	350	326	305	300	298	297	296	296	295	294	292	286	280	270	256	222		214		190
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−72
	λ+μ	350	350	350	351	351	353	353	355	357	358	1	2	4	5	7	8	9	10 (190)	(190)	(190)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70		−71		−72
	λ+μ	350	14	36	44	48	52	55	60	64	70	78	84	94	106	123	158		166		190

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

λ+μ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 4°	+ 6°	+ 7°	+ 7
210	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+ 9
240	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
270	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
300	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
330	− 1	− 3	− 5	− 7	− 8
0	− 2	− 6	−12	−16	−18
30	− 2	− 8	−13	−17	−19
60	− 2	− 6	−10	−13	−14
90	− 1	− 4	− 6	− 7	− 7
120	0	− 1	− 1	− 1	− 1
150	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3
180	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 310°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·12	0·17	0·25	0·36	0·49	0·64	0·80	0·97	1·13	1·29	1·45	1·59	1·71	1·82	1·88	1·93	1·94	1·93	1·88
190	0·12	0·16	0·23	0·33	0·45	0·59	0·75	0·93	1·09	1·25	1·41	1·55	1·67	1·78	1·85	1·91	1·92	1·92	1·88
200	0·12	0·15	0·20	0·30	0·41	0·55	0·71	0·88	1·04	1·20	1·36	1·50	1·63	1·74	1·82	1·88	1·90	1·91	1·88
210	0·12	0·13	0·18	0·27	0·38	0·51	0·66	0·82	0·99	1·15	1·31	1·46	1·59	1·70	1·78	1·85	1·88	1·90	1·88
220	0·12	0·12	0·16	0·23	0·33	0·46	0·61	0·77	0·93	1·09	1·25	1·41	1·54	1·65	1·74	1·82	1·86	1·89	1·88
230	0·12	0·11	0·13	0·19	0·29	0·41	0·55	0·71	0·88	1·04	1·19	1·34	1·49	1·60	1·70	1·78	1·84	1·87	1·88
240	0·12	0·09	0·10	0·16	0·24	0·36	0·49	0·66	0·82	0·97	1·13	1·29	1·43	1·56	1·66	1·75	1·81	1·86	1·88
250	0·12	0·08	0·08	0·13	0·20	0·31	0·44	0·60	0·76	0·91	1·07	1·23	1·37	1·51	1·61	1·71	1·78	1·85	1·88
260	0·12	0·07	0·06	0·10	0·16	0·26	0·38	0·53	0·68	0·85	1·01	1·17	1·32	1·46	1·57	1·68	1·76	1·83	1·88
270	0·12	0·06	0·04	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·79	0·95	1·11	1·26	1·41	1·53	1·64	1·74	1·82	1·88
280	0·12	0·06	0·02	0·04	0·08	0·17	0·28	0·41	0·56	0·73	0·89	1·05	1·21	1·36	1·49	1·61	1·72	1·81	1·88
290	0·12	0·05	0·01	0·02	0·05	0·13	0·23	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·16	1·31	1·45	1·58	1·70	1·80	1·88
300	0·12	0·05	0·01	0·01	0·04	0·10	0·19	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·56	1·68	1·80	1·88
310	0·12	0·05	0·01	0·00	0·02	0·08	0·16	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·39	1·54	1·67	1·79	1·88
320	0·12	0·06	0·01	0·01	0·03	0·08	0·16	0·27	0·40	0·55	0·70	0·87	1·04	1·22	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88
330	0·12	0·06	0·03	0·03	0·05	0·10	0·17	0·27	0·40	0·54	0·69	0·87	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88
340	0·12	0·07	0·05	0·05	0·08	0·14	0·22	0·32	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·68	1·80	1·88
350	0·12	0·08	0·07	0·09	0·14	0·20	0·29	0·40	0·52	0·65	0·78	0·93	1·10	1·26	1·42	1·57	1·69	1·80	1·88
0	0·12	0·09	0·10	0·14	0·21	0·28	0·38	0·50	0·62	0·75	0·88	1·03	1·17	1·32	1·46	1·60	1·71	1·81	1·88
10	0·12	0·11	0·13	0·18	0·27	0·36	0·48	0·61	0·75	0·88	1·01	1·14	1·27	1·40	1·52	1·64	1·73	1·82	1·88
20	0·12	0·12	0·16	0·23	0·33	0·45	0·58	0·73	0·87	1·00	1·13	1·26	1·37	1·48	1·58	1·68	1·76	1·84	1·88
30	0·12	0·14	0·19	0·28	0·39	0·52	0·67	0·83	0·98	1·11	1·24	1·36	1·46	1·57	1·65	1·73	1·79	1·85	1·88
40	0·12	0·15	0·22	0·32	0·45	0·59	0·74	0·91	1·06	1·20	1·33	1·46	1·56	1·65	1·71	1·78	1·82	1·87	1·88
50	0·12	0·17	0·24	0·36	0·50	0·65	0·81	0·97	1·13	1·29	1·41	1·53	1·63	1·71	1·77	1·83	1·85	1·88	1·88
60	0·12	0·18	0·27	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·19	1·34	1·48	1·60	1·70	1·78	1·83	1·87	1·88	1·90	1·88
70	0·12	0·19	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·52	1·65	1·74	1·83	1·87	1·90	1·91	1·91	1·88
80	0·12	0·20	0·30	0·44	0·59	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·56	1·69	1·78	1·86	1·90	1·93	1·93	1·92	1·88
90	0·12	0·21	0·31	0·46	0·61	0·77	0·95	1·13	1·30	1·45	1·59	1·72	1·81	1·89	1·93	1·96	1·95	1·93	1·88
100	0·12	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·96	1·14	1·30	1·46	1·60	1·73	1·83	1·91	1·95	1·98	1·96	1·94	1·88
110	0·12	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·96	1·14	1·30	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92	1·96	1·99	1·97	1·95	1·88
120	0·12	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·30	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95	1·88
130	0·12	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·95	1·88
140	0·12	0·21	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·91	1·96	1·99	1·98	1·95	1·88
150	0·12	0·20	0·30	0·43	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·80	1·89	1·95	1·98	1·98	1·95	1·88
160	0·12	0·19	0·28	0·41	0·55	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87	1·93	1·97	1·97	1·95	1·88
170	0·12	0·18	0·27	0·39	0·52	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·85	1·91	1·95	1·96	1·94	1·88
180	0·12	0·17	0·25	0·36	0·49	0·64	0·80	0·97	1·13	1·29	1·45	1·59	1·71	1·82	1·88	1·93	1·94	1·93	1·88

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

γ	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+[illegible]	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	14	+15
1·10	15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+[illegible]	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **320°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	191°	189°	188°	187°	185°	184°	182°	181°	179°	178°	177°	175°	174°	173°	172°	171°	170°	170°	169
190	201	199	197	195	193	191	189	188	186	185	184	183	182	181	180	179	179	179	179
200	211	208	206	203	201	198	197	195	193	192	191	190	189	188	188	187	188	188	189
210	221	218	215	212	209	206	204	202	200	199	198	197	196	196	196	196	196	198	199
220	231	227	224	220	217	214	212	210	208	206	205	204	204	203	204	204	205	207	209
230	241	237	233	229	225	222	220	217	215	214	212	212	211	211	212	213	214	216	219
240	251	246	242	238	234	231	228	225	223	221	220	219	219	219	220	221	223	226	229
250	261	256	252	247	243	239	236	233	231	229	228	227	227	227	228	230	232	235	239
260	271	266	262	257	252	248	245	242	239	237	236	235	235	236	237	239	242	245	249
270	281	276	272	267	262	258	254	251	248	246	245	244	244	245	246	248	251	255	259
280	291	287	282	277	272	268	264	260	257	255	254	253	253	254	256	258	261	265	269
290	301	297	293	288	283	278	274	270	267	265	263	263	263	264	265	268	271	275	279
300	311	308	304	299	294	290	285	281	278	275	274	273	273	274	276	278	282	285	289
310	321	318	315	311	306	302	297	293	289	287	285	284	284	285	287	289	292	296	299
320	331	329	326	323	319	315	311	306	302	299	297	296	296	297	298	300	303	306	309
330	341	340	338	336	332	329	325	321	317	314	311	310	309	310	311	312	314	317	319
340	351	350	350	348	346	344	341	337	333	330	327	325	324	323	324	324	326	328	329
350	1	1	1	1	0	359	357	355	351	347	344	341	339	338	337	337	337	338	339
0	11	12	13	14	14	14	13	11	8	6	2	358	355	353	351	350	349	349	349
10	21	23	25	26	28	28	28	27	25	22	19	15	11	8	5	3	1	0	359
20	31	34	36	38	40	41	42	41	40	38	34	31	27	22	19	15	13	11	9
30	41	44	47	50	52	54	54	55	54	52	49	45	41	36	32	28	24	21	19
40	51	55	58	61	64	65	66	66	66	64	61	58	54	49	44	40	36	32	29
50	61	65	69	72	74	76	77	77	77	75	73	69	65	61	56	51	47	43	39
60	71	75	79	82	85	86	87	87	87	85	83	80	76	72	67	62	58	53	49
70	81	85	89	92	94	96	97	97	96	95	93	90	86	82	78	73	68	63	59
80	91	95	99	101	104	105	106	106	105	104	102	99	96	92	88	83	78	74	69
90	101	105	108	111	113	114	114	114	113	112	110	108	105	101	97	93	88	84	79
100	111	114	117	120	121	122	122	122	121	120	118	116	114	110	107	103	98	94	89
110	121	124	127	128	130	130	130	130	129	128	126	124	122	119	115	112	108	103	99
120	131	134	136	137	138	138	138	138	137	136	134	132	130	127	124	121	117	113	109
130	141	143	145	145	146	146	146	145	144	143	141	140	137	135	132	130	126	123	119
140	151	152	153	154	154	154	153	152	151	150	149	147	145	143	141	138	135	132	129
150	161	162	162	162	162	161	160	160	158	157	156	154	152	151	149	146	144	142	139
160	171	171	171	170	169	169	168	167	165	164	163	161	160	158	156	155	153	151	149
170	181	180	179	178	177	176	175	174	172	171	170	168	167	166	164	163	162	160	159
180	191	189	188	187	185	184	182	181	179	178	177	175	174	173	172	171	170	170	169

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+75°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−71°	−72°	−73°	−75°
	λ+μ	349	312	298	295	294	295	295	295	295	294	291	288	283	276	264	240	236	230	223	191
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+75	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−75
	λ+μ	349	349	349	350	351	352	353	355	357	359	1	3	5	6	8	9	10	11 (191)	(191)	(191)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+75	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−71	−72	−73	−75
	λ+μ	349	26	42	48	51	54	57	60	65	70	77	83	92	101	116	142	147	151	159	191

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+2°	+5°	+6	+8	+8
210	+2	+5	+8	+9	+10
240	+2	+5	+8	+9	+10
270	+1	+3	+5	+6	+7
300	0	0	0	−1	−1
330	−1	−4	−7	−10	−11
0	−2	−7	−13	−17	−19
30	−2	−8	−13	−18	−19
60	−2	−6	−10	−12	−13
90	−1	−3	−5	−6	−6
120	0	0	0	0	0
150	+1	+3	+4	+4	+5
180	+2	+5	+6	+8	+8

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 320°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·12	0·17	0·23	0·33	0·45	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·40	1·55	1·68	1·78	1·86	1·91	1·93	1·91	1·88
190	0·12	0·16	0·21	0·30	0·42	0·55	0·71	0·87	1·03	1·20	1·35	1·50	1·63	1·74	1·83	1·88	1·91	1·90	1·88
200	0·12	0·14	0·18	0·27	0·37	0·50	0·65	0·82	0·99	1·15	1·30	1·45	1·59	1·70	1·79	1·85	1·88	1·89	1·88
210	0·12	0·13	0·16	0·23	0·33	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·25	1·40	1·54	1·65	1·75	1·82	1·86	1·88	1·88
220	0·12	0·12	0·13	0·20	0·29	0·41	0·54	0·70	0·87	1·03	1·19	1·35	1·48	1·61	1·71	1·78	1·84	1·86	1·88
230	0·12	0·10	0·11	0·16	0·25	0·36	0·49	0·65	0·81	0·97	1·13	1·29	1·43	1·56	1·66	1·75	1·81	1·85	1·88
240	0·12	0·09	0·09	0·13	0·20	0·31	0·43	0·59	0·75	0·91	1·07	1·23	1·38	1·51	1·62	1·71	1·79	1·84	1·88
250	0·12	0·08	0·07	0·10	0·16	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·01	1·17	1·32	1·45	1·58	1·68	1·76	1·83	1·88
260	0·12	0.07	0·05	0·07	0·13	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·94	1·11	1·27	1·41	1·54	1·65	1·74	1·81	1·88
270	0·12	0·06	0·03	0·04	0·09	0·16	0·27	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·21	1·35	1·49	1·62	1·72	1·80	1·88
280	0·12	0·06	0·02	0·02	0·06	0·13	0·23	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·16	1·31	1·46	1·59	1·70	1·79	1·88
290	0·12	0·06	0·01	0·01	0·03	0·10	0·19	0·32	0·46	0·62	0·78	0·95	1·11	1·27	1·43	1·56	1·68	1·79	1·88
300	0·12	0·06	0·01	0·00	0·02	0·08	0·17	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·67	1·78	1·88
310	0·12	0·06	0·02	0·01	0·02	0·07	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·66	1·78	1·88
320	0·12	0·07	0·03	0·02	0·04	0·09	0·16	0·26	0·38	0·53	0·68	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·78	1·88
330	0·12	0·08	0·05	0·05	0·07	0·12	0·19	0·29	0·40	0·54	0·69	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·78	1·88
340	0·12	0·09	0·07	0·08	0·12	0·17	0·25	0·35	0·46	0·59	0·74	0·90	1·06	1·23	1·40	1·54	1·67	1·79	1·88
350	0·12	0·10	0·09	0·12	0·17	0·24	0·34	0·44	0·56	0·68	0·81	0·97	1·12	1·28	1·43	1·57	1·69	1·80	1·88
0	0·12	0·12	0·12	0·17	0·24	0·33	0·44	0·55	0·67	0·80	0·93	1·07	1·21	1·35	1·49	1·61	1·72	1·81	1·88
10	0·12	0·13	0·16	0·23	0·31	0·42	0·54	0·68	0·81	0·93	1·06	1·19	1·31	1·42	1·55	1·65	1·74	1·82	1·88
20	0·12	0·14	0·19	0·28	0·38	0·50	0·64	0·79	0·93	1·06	1·18	1·31	1·41	1·51	1·61	1·70	1·77	1·83	1·88
30	0·12	0·16	0·22	0·32	0·44	0·58	0·72	0·87	1·03	1·18	1·30	1·42	1·52	1·60	1·69	1·75	1·81	1·85	1·88
40	0·12	0·17	0·25	0·36	0·50	0·64	0·80	0·96	1·12	1·27	1·39	1·51	1·60	1·68	1·75	1·80	1·84	1·86	1·88
50	0·12	0·19	0·28	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·19	1·33	1·46	1·58	1·68	1·75	1·81	1·85	1·87	1·88	1·88
60	0·12	0·20	0·30	0·43	0·58	0·73	0·90	1·07	1·24	1·39	1·52	1·64	1·73	1·80	1·86	1·89	1·90	1·89	1·88
70	0·12	0·21	0·31	0·45	0·60	0·76	0·94	1·11	1·28	1·43	1·57	1·68	1·78	1·84	1·90	1·92	1·92	1·90	1·88
80	0·12	0·21	0·32	0·46	0·62	0·78	0·96	1·14	1·30	1·45	1·59	1·72	1·82	1·88	1·93	1·95	1·94	1·92	1·88
90	0·12	0·22	0·33	0·47	0·63	0·79	0·97	1·15	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·90	1·96	1·97	1·96	1·93	1·88
100	0·12	0·22	0·33	0·48	0·63	0·79	0·97	1·15	1·31	1·47	1·61	1·75	1·85	1·91	1·97	1·99	1·97	1·94	1·88
110	0·12	0·22	0·33	0·48	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·61	1·75	1·85	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94	1·88
120	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·29	1·45	1·60	1·74	1·84	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94	1·88
130	0·12	0·22	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94	1·88
140	0·12	0·21	0·31	0·43	0·58	0·73	0·90	1·07	1·25	1·41	1·56	1·70	1·81	1·89	1·96	1·99	1·98	1·94	1·88
150	0·12	0·20	0·29	0·41	0·55	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87	1·94	1·97	1·97	1·94	1·88
160	0·12	0·19	0·27	0·39	0·53	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·64	1·75	1·85	1·92	1·95	1·96	1·93	1·88
170	0·12	0·18	0·25	0·36	0·49	0·63	0·79	0·96	1·13	1·29	1·45	1·60	1·72	1·82	1·89	1·93	1·95	1·92	1·88
180	0·12	0·17	0·23	0·33	0·45	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·40	1·55	1·68	1·78	1·86	1·91	1·93	1·91	1·88

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ringförmig	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)		(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	1·47	1·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	1·48	1·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	1·51	1·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für t. Mond im ☊. L =**330°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	192°	191°	189°	188°	186°	184°	183°	181°	180°	178°	177°	175°	174°	173°	172°	170°	169°	169°	168°
190	202	200	198	196	194	192	190	188	187	185	184	183	182	180	179	179	178	178	178
200	212	209	207	204	202	200	198	196	194	192	191	190	189	188	187	187	187	187	188
210	222	219	216	213	210	207	205	203	201	199	198	197	196	195	195	195	196	197	198
220	232	228	225	221	218	215	212	210	208	200	205	204	204	203	203	204	204	206	208
230	242	238	234	230	226	223	220	218	216	214	213	212	211	211	211	212	213	215	218
240	252	248	243	239	235	231	228	226	224	222	221	220	219	219	220	221	222	225	228
250	262	257	253	248	244	240	237	234	232	230	228	227	226	227	228	229	231	234	238
260	272	267	263	258	253	249	245	242	240	238	236	235	235	236	237	238	241	244	248
270	282	278	273	268	263	259	255	251	249	246	245	244	244	245	246	248	251	254	258
280	292	288	283	278	273	269	265	261	258	256	254	253	253	254	255	257	260	264	268
290	302	298	294	289	284	279	275	271	268	266	264	263	263	264	265	267	270	274	278
300	312	309	305	300	296	291	286	282	278	276	274	273	273	274	275	278	281	284	288
310	322	319	316	312	308	303	298	294	290	287	285	284	284	284	286	288	291	295	298
320	332	330	327	324	320	316	311	307	303	300	297	296	296	296	298	300	302	305	308
330	342	341	339	337	333	330	326	321	317	314	311	309	309	309	310	311	313	316	318
340	352	352	351	349	347	344	341	337	333	330	327	324	323	322	322	323	324	326	328
350	2	2	2	2	1	359	357	354	350	347	343	340	338	337	336	336	336	337	338
0	12	13	14	15	15	14	13	11	8	5	1	357	354	351	350	348	348	348	348
10	22	24	26	27	28	28	28	27	24	21	18	14	10	6	3	1	0	359	358
20	32	35	37	39	41	42	42	41	39	37	33	29	25	21	17	14	11	9	8
30	42	45	48	51	53	54	55	54	53	51	47	43	39	35	30	26	23	20	18
40	52	56	59	62	64	65	66	66	65	63	60	56	52	48	43	38	34	31	28
50	62	66	69	73	75	76	77	77	76	74	71	68	64	60	55	50	45	41	38
60	72	76	80	83	85	87	87	87	86	84	82	79	75	71	66	61	56	52	48
70	82	86	90	93	95	96	97	97	96	94	92	89	85	81	77	72	67	62	58
80	92	96	99	102	104	105	106	106	105	103	101	98	95	91	87	82	77	72	68
90	102	106	109	111	113	114	115	114	113	112	110	107	104	101	97	92	87	83	78
100	112	115	118	120	122	123	123	122	122	120	118	116	113	110	106	102	97	93	88
110	122	125	127	129	130	131	131	130	129	128	126	124	121	118	115	111	107	102	98
120	132	135	136	137	138	139	139	138	137	136	134	132	129	126	123	120	116	112	108
130	142	144	145	146	147	147	146	145	144	143	141	139	137	134	132	129	125	122	118
140	152	153	154	155	155	154	154	153	152	151	149	147	155	142	140	137	134	131	128
150	162	163	163	163	162	162	161	160	159	158	156	154	152	150	148	146	143	140	138
160	172	172	172	171	170	169	168	167	166	165	163	161	160	158	156	154	152	150	148
170	182	181	180	179	178	177	175	174	173	172	170	168	167	165	164	162	161	159	158
180	192	191	189	188	186	184	183	181	180	178	177	175	174	173	172	170	169	169	168

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+78°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−72°	−74°	−76°	−78°
	$\lambda+\mu$	348	299	292	290	291	292	293	294	294	294	293	290	286	281	271	255	249	242	231	192
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+78	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−78
	$\lambda+\mu$	348	348	348	349	351	352	354	356	357	359	2	4	6	8	9	10	11	12 (192)	(192)	(192)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+78	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72	−74	−76	−78
	$\lambda+\mu$	348	37	46	51	54	56	59	62	66	70	76	82	89	98	110	129	135	142	159	192

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 5°	+ 7°	+ 8°	+ 9°
210	+ 2	+ 6	+ 8	+ 9	+10
240	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
270	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
300	0	− 1	− 2	− 2	− 2
330	− 2	− 5	− 9	−12	−13
0	− 2	− 8	−14	−19	−21
30	− 2	− 8	−14	−18	−19
60	− 2	− 6	− 9	−12	−12
90	− 1	− 2	− 4	− 4	− 5
120	0	0	+ 1	+ 1	+ 1
150	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
180	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = $ **330°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·15	0·22	0·30	0·42	0·55	0·70	0·87	1·03	1·19	1·35	1·50	1·62	1·73	1·83	1·88	1·91	1·90	1·87
190	0·13	0·14	0·19	0·27	0·37	0·50	0·65	0·81	0·97	1·14	1·30	1·44	1·57	1·69	1·79	1·85	1·89	1·89	1·87
200	0·13	0·13	0·17	0·24	0·33	0·45	0·60	0·75	0·92	1·09	1·24	1·38	1·52	1·65	1·75	1·82	1·86	1·88	1·87
210	0·13	0·11	0·14	0·20	0·29	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·18	1·33	1·47	1·60	1·71	1·78	1·84	1·86	1·87
220	0·13	0·10	0·11	0·17	0·25	0·35	0·48	0·64	0·80	0·96	1·12	1·28	1·42	1·55	1·67	1·75	1·81	1·85	1·87
230	0·13	0·09	0·09	0·14	0·21	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·06	1·21	1·36	1·50	1·62	1·71	1·78	1·84	1·87
240	0·13	0·08	0·07	0·10	0·17	0·26	0·38	0·52	0·67	0·84	1·01	1·16	1·31	1·45	1·58	1·68	1·76	1·82	1·87
250	0·13	0·07	0·05	0·07	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·78	0·94	1·10	1·26	1·40	1·54	1·65	1·74	1·81	1·87
260	0·13	0·06	0·04	0·05	0·09	0·16	0·27	0·41	0·56	0·72	0·89	1·05	1·21	1·35	1·49	1·62	1·72	1·80	1·87
270	0·13	0·06	0·03	0·03	0·06	0·13	0·23	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·16	1·31	1·46	1·58	1·69	1·79	1·87
280	0·13	0·05	0·02	0·02	0·04	0·10	0·20	0·32	0·46	0·62	0·78	0·94	1·11	1·27	1·42	1·56	1·68	1·78	1·87
290	0·13	0·05	0·02	0·01	0·02	0·08	0·17	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·67	1·78	1·87
300	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·07	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·20	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87
310	0·13	0·06	0·03	0·02	0·04	0·08	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·77	1·87
320	0·13	0·07	0·05	0·04	0·06	0·10	0·17	0·27	0·39	0·52	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87
330	0·13	0·08	0·07	0·08	0·10	0·15	0·22	0·31	0·42	0·56	0·71	0·86	1·03	1·20	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87
340	0·13	0·10	0·09	0·12	0·15	0·21	0·29	0·39	0·49	0·62	0·76	0·92	1·08	1·24	1·41	1·55	1·68	1·79	1·87
350	0·13	0·11	0·12	0·16	0·22	0·29	0·39	0·49	0·60	0·72	0·86	1·00	1·14	1·30	1·46	1·58	1·70	1·80	1·87
0	0·13	0·12	0·16	0·22	0·29	0·38	0·50	0·62	0·74	0·86	0·98	1·11	1·24	1·37	1·51	1·62	1·73	1·81	1·87
10	0·13	0·14	0·19	0·27	0·36	0·47	0·60	0·74	0·87	0·99	1·11	1·23	1·35	1·46	1·57	1·67	1·76	1·82	1·87
20	0·13	0·16	0·22	0·32	0·42	0·56	0·70	0·85	0·99	1·12	1·24	1·35	1·45	1·55	1·65	1·72	1·79	1·84	1·87
30	0·13	0·17	0·25	0·36	0·48	0·63	0·79	0·95	1·10	1·23	1·35	1·47	1·56	1·64	1·71	1·77	1·82	1·85	1·87
40	0·13	0·18	0·28	0·40	0·53	0·69	0·85	1·02	1·17	1·32	1·44	1·56	1·64	1·72	1·78	1·82	1·85	1·87	1·87
50	0·13	0·19	0·30	0·43	0·58	0·74	0·90	1·07	1·23	1·38	1·51	1·62	1·71	1·78	1·84	1·87	1·88	1·88	1·87
60	0·13	0·20	0·33	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·43	1·56	1·67	1·77	1·84	1·89	1·91	1·91	1·90	1·87
70	0·13	0·21	0·34	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·59	1·71	1·81	1·87	1·92	1·94	1·93	1·91	1·87
80	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·98	1·15	1·32	1·47	1·61	1·74	1·83	1·90	1·95	1·96	1·95	1·92	1·87
90	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·98	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·85	1·92	1·97	1·98	1·97	1·93	1·87
100	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·85	1·92	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
110	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·95	1·14	1·30	1·46	1·61	1·74	1·84	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94	1·87
120	0·13	0·21	0·33	0·46	0·61	0·77	0·93	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·83	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94	1·87
130	0·13	0·21	0·32	0·44	0·58	0·74	0·90	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·81	1·90	1·96	1·99	1·98	1·94	1·87
140	0·13	0·20	0·30	0·42	0·56	0·71	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·78	1·87	1·94	1·97	1·97	1·94	1·87
150	0·13	0·19	0·28	0·40	0·53	0·68	0·84	1·00	1·17	1·35	1·49	1·63	1·75	1·84	1·92	1·95	1·96	1·93	1·87
160	0·13	0·18	0·26	0·37	0·49	0·64	0·80	0·96	1·12	1·30	1·44	1·59	1·71	1·81	1·89	1·93	1·94	1·92	1·87
170	0·13	0·17	0·24	0·34	0·45	0·59	0·75	0·91	1·08	1·25	1·40	1·55	1·67	1·78	1·86	1·91	1·93	1·91	1·87
180	0·13	0·15	0·22	0·30	0·42	0·55	0·70	0·87	1·03	1·19	1·35	1·50	1·62	1·73	1·83	1·88	1·91	1·90	1·87

Tafel für ($1 \pm m$). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = \mathbf{340°}$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	193°	191°	190°	188°	187°	185°	184°	182°	180°	179°	177°	176°	174°	173°	171°	170°	169°	168°	167°
190	203	201	199	197	195	193	191	189	187	185	184	183	182	180	179	178	178	177	177
200	213	210	208	205	203	200	198	196	194	192	191	190	189	188	187	186	186	187	187
210	223	220	217	214	211	208	206	204	202	200	198	197	196	195	195	195	195	196	197
220	233	229	226	222	219	216	213	211	209	207	206	205	204	203	203	203	204	205	207
230	243	239	235	231	227	224	221	219	217	215	213	212	211	211	211	212	213	215	217
240	253	249	244	240	236	232	229	227	224	222	221	220	219	219	219	220	222	224	227
250	263	258	254	249	245	241	238	235	232	230	229	228	227	227	228	229	231	234	237
260	273	268	264	259	254	250	247	243	240	238	237	236	235	236	237	238	240	243	247
270	283	278	274	269	264	260	256	252	249	247	245	244	244	244	246	247	250	253	257
280	293	289	284	279	275	270	265	261	258	256	254	253	253	253	255	257	260	263	267
290	303	299	295	290	285	280	276	272	268	266	264	263	262	263	265	267	270	273	277
300	313	310	306	301	296	291	287	283	279	276	274	273	273	273	275	277	280	283	287
310	323	320	317	313	308	303	299	294	290	287	285	284	283	284	285	288	290	294	297
320	333	331	328	325	321	316	312	307	303	300	297	296	295	296	297	299	301	304	307
330	343	342	340	337	334	330	326	321	317	314	311	309	308	308	309	310	312	315	317
340	353	352	351	350	348	345	341	337	333	329	326	323	322	321	321	322	324	325	327
350	3	3	3	2	1	359	357	353	350	346	342	339	337	335	334	334	335	336	337
0	13	14	15	15	15	14	12	10	7	3	359	355	352	350	348	347	347	347	347
10	23	25	26	27	28	28	27	26	23	20	16	12	8	5	2	0	358	357	357
20	33	35	38	40	41	42	42	41	39	36	32	28	23	19	16	13	10	8	7
30	43	46	49	51	53	54	54	54	53	50	46	42	37	33	29	25	22	19	17
40	53	57	60	62	64	66	66	66	65	62	59	55	51	46	42	37	33	30	27
50	63	67	70	73	75	77	77	77	76	74	71	67	63	58	54	49	44	40	37
60	73	77	80	83	85	87	87	87	86	84	82	78	74	70	65	60	55	51	47
70	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	81	76	71	66	61	57
80	93	97	100	103	105	106	106	106	105	103	101	98	95	91	86	81	76	72	67
90	103	107	110	112	114	115	115	115	113	112	110	107	104	100	96	91	86	82	77
100	113	116	119	121	122	123	124	123	122	120	118	116	113	109	105	101	96	92	87
110	123	126	128	130	131	131	131	131	130	128	126	124	121	118	114	110	106	102	97
120	133	135	137	138	139	139	139	138	137	136	134	132	129	126	123	119	115	111	107
130	143	145	146	147	147	147	147	145	145	143	141	139	137	134	131	128	125	121	117
140	153	154	155	155	155	155	154	153	152	151	149	147	145	142	140	137	134	130	127
150	163	163	164	164	163	163	162	160	159	158	156	154	152	150	148	146	143	140	137
160	173	173	172	172	171	170	169	168	166	165	163	161	160	158	156	154	151	149	147
170	183	182	181	180	179	178	176	175	173	172	170	169	167	165	164	162	160	159	157
180	193	191	190	188	187	185	184	182	180	179	177	176	174	173	171	170	169	168	167

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+82°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−81°	−82°
	$\lambda+\mu$	347	312	287	285	284	287	289	291	293	294	295	294	293	290	286	279	268	233	224	193
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+82	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−82
	$\lambda+\mu$	347	347	348	348	349	351	352	354	356	358	1	3	5	7	9	10	12	13	13 (193)	(193)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+82	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−81	−82
	$\lambda+\mu$	347	23	48	53	56	56	58	60	63	66	69	74	80	87	93	103	117	152	162	193

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 5°	+ 7°	+ 9°	+ 9°
210	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+ 9
240	+ 2	+ 4	+ 5	+ 7	+ 8
270	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3
300	− 1	− 2	− 3	− 4	− 5
330	− 2	− 6	−10	−14	−15
0	− 2	− 8	−14	−15	−21
30	− 2	− 8	−13	−18	−19
60	− 2	− 5	− 9	−10	−11
90	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3
120	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3
150	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7
180	+ 2	+ 5	+ 7	+ 9	+ 9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **340°**.

γ+μ \ γ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·14	0·19	0·27	0·37	0·50	0·64	0·80	0·96	1·12	1·30	1·44	1·58	1·70	1·79	1·85	1·89	1·89	1·87
190	0·13	0·13	0·16	0·23	0·33	0·45	0·59	0·75	0·91	1·07	1·24	1·39	1·52	1·65	1·75	1·82	1·86	1·88	1·87
200	0·13	0·11	0·14	0·19	0·29	0·40	0·54	0·69	0·84	1·01	1·18	1·33	1·47	1·60	1·70	1·78	1·84	1·87	1·87
210	0·13	0·10	0·11	0·16	0·25	0·35	0·48	0·63	0·78	0·95	1·12	1·27	1·42	1·55	1·66	1·75	1·81	1·85	1·87
220	0·13	0·09	0·09	0·13	0·21	0·30	0·43	0·57	0·72	0·89	1·06	1·21	1·36	1·50	1·62	1·71	1·79	1·84	1·87
230	0·13	0·08	0·07	0·10	0·17	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	1·00	1·16	1·31	1·45	1·58	1·68	1·76	1·83	1·87
240	0·13	0·07	0·05	0·07	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·10	1·26	1·41	1·54	1·65	1·74	1·81	1·87
250	0·13	0·06	0·03	0·04	0·09	0·17	0·27	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·21	1·36	1·49	1·61	1·72	1·80	1·87
260	0·13	0·06	0·02	0·02	0·06	0·14	0·23	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·16	1·32	1·45	1·58	1·70	1·79	1·87
270	0·13	0·05	0·01	0·01	0·04	0·10	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·42	1·55	1·68	1·78	1·87
280	0·13	0·05	0·01	0·00	0·03	0·08	0·17	0·29	0·41	0·57	0·74	0·91	1·08	1·24	1·39	1·53	1·66	1·78	1·87
290	0·13	0·06	0·01	0·00	0·02	0·07	0·15	0·26	0·39	0·53	0·70	0·87	1·05	1·21	1·37	1·52	1·65	1·77	1·87
300	0·13	0·06	0·02	0·01	0·03	0·07	0·15	0·25	0·37	0·51	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
310	0·13	0·07	0·04	0·03	0·05	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·67	0·84	1·02	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87
320	0·13	0·08	0·06	0·06	0·09	0·13	0·20	0·29	0·39	0·53	0·69	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87
330	0·13	0·09	0·08	0·10	0·14	0·18	0·26	0·34	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·53	1·67	1·78	1·87
340	0·13	0·10	0·11	0·14	0·20	0·26	0·34	0·43	0·53	0·66	0·80	0·94	1·10	1·26	1·42	1·56	1·69	1·79	1·87
350	0·13	0·12	0·14	0·19	0·27	0·34	0·44	0·54	0·65	0·77	0·91	1·04	1·19	1·33	1·47	1·60	1·71	1·80	1·87
0	0·13	0·14	0·18	0·25	0·34	0·44	0·55	0·68	0·79	0·90	1·03	1·16	1·28	1·41	1·53	1·65	1·74	1·82	1·87
10	0·13	0·15	0·21	0·30	0·41	0·53	0·66	0·80	0·93	1·04	1·17	1·28	1·40	1·50	1·60	1·70	1·77	1·83	1·87
20	0·13	0·17	0·24	0·35	0·48	0·61	0·76	0·90	1·04	1·18	1·30	1·41	1·51	1·59	1·68	1·75	1·81	1·85	1·87
30	0·13	0·18	0·27	0·39	0·53	0·68	0·84	1·00	1·15	1·28	1·40	1·51	1·61	1·68	1·75	1·80	1·84	1·86	1·87
40	0·13	0·19	0·30	0·43	0·57	0·73	0·90	1·06	1·22	1·36	1·49	1·60	1·69	1·75	1·81	1·85	1·87	1·88	1·87
50	0·13	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·11	1·27	1·41	1·56	1·66	1·76	1·82	1·87	1·89	1·90	1·89	1·87
60	0·13	0·21	0·33	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·59	1·71	1·80	1·87	1·91	1·93	1·93	1·91	1·87
70	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·81	0·99	1·16	1·32	1·47	1·62	1·74	1·83	1·90	1·94	1·96	1·95	1·92	1·87
80	0·13	0·22	0·34	0·49	0·65	0·81	0·99	1·16	1·32	1·48	1·63	1·75	1·85	1·92	1·97	1·98	1·97	1·93	1·87
90	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·86	1·93	1·98	1·99	1·98	1·93	1·87
100	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·62	1·75	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94	1·87
110	0·13	0·21	0·33	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·60	1·73	1·84	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94	1·87
120	0·13	0·21	0·32	0·44	0·59	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·82	1·91	1·96	1·99	1·98	1·94	1·87
130	0·13	0·20	0·30	0·42	0·57	0·72	0·88	1·05	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95	1·98	1·97	1·94	1·87
140	0·13	0·19	0·28	0·39	0·53	0·67	0·84	1·01	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·85	1·92	1·96	1·96	1·93	1·87
150	0·13	0·18	0·26	0·36	0·50	0·63	0·79	0·96	1·13	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·89	1·94	1·95	1·92	1·87
160	0·13	0·17	0·24	0·34	0·46	0·59	0·74	0·90	1·06	1·23	1·40	1·54	1·67	1·78	1·86	1·91	1·93	1·92	1·87
170	0·13	0·15	0·21	0·30	0·42	0·55	0·69	0·85	1·01	1·18	1·35	1·49	1·63	1·74	1·82	1·88	1·91	1·91	1·87
180	0·13	0·14	0·19	0·27	0·37	0·50	0·64	0·80	0·96	1·12	1·30	1·44	1·58	1·70	1·79	1·85	1·89	1·89	1·87

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

$u'_{\prime\prime}$	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **350°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	193°	192°	191°	189°	188°	186°	184°	183°	181°	179°	178°	176°	175°	173°	172°	170°	169°	168°	167°
190	203	201	199	197	195	193	192	190	188	186	185	183	182	181	179	178	178	177	177
200	213	211	208	206	203	201	199	197	195	193	192	190	189	188	187	187	186	186	187
210	223	220	217	214	212	209	207	205	202	200	199	198	197	196	196	195	195	196	197
220	233	230	226	223	220	217	214	212	210	208	206	205	204	203	203	203	204	205	207
230	243	239	235	232	228	225	222	219	217	215	214	213	212	211	211	212	213	214	217
240	253	249	245	241	237	233	230	227	225	223	221	220	219	219	219	220	222	224	227
250	263	259	254	250	246	242	238	235	233	231	229	228	227	227	228	229	231	233	237
260	273	269	264	260	255	251	247	244	241	239	237	236	236	236	237	238	240	243	247
270	283	279	274	269	265	260	256	253	250	247	246	245	244	245	246	247	250	253	257
280	293	289	285	280	275	270	266	262	259	256	255	254	253	254	255	257	260	263	267
290	303	299	295	290	285	280	276	272	269	266	264	263	263	263	264	266	269	273	277
300	313	310	306	301	297	292	287	283	279	276	274	273	273	273	274	276	279	283	287
310	323	321	317	313	308	303	299	294	290	287	285	284	283	284	285	287	290	293	297
320	333	331	328	325	321	316	312	307	303	300	297	296	295	295	296	298	301	304	307
330	343	342	340	337	334	330	325	321	317	313	310	308	307	307	308	310	312	314	317
340	353	353	352	350	347	344	340	336	332	328	325	322	321	320	320	321	323	325	327
350	3	3	3	2	1	359	356	353	349	345	341	338	336	334	334	334	334	335	337
0	13	14	15	15	15	14	12	9	6	2	358	354	351	349	347	346	346	346	347
10	23	25	26	27	28	28	27	25	22	19	15	10	6	3	1	359	358	357	357
20	33	36	38	40	41	41	41	40	37	34	31	26	22	18	15	12	9	8	7
30	43	46	49	51	53	54	54	53	51	49	45	41	36	32	28	24	21	18	17
40	53	57	60	62	64	66	66	66	64	62	58	54	50	45	40	36	32	29	27
50	63	67	70	73	75	77	77	77	75	73	70	66	62	57	53	48	43	40	37
60	73	77	81	84	86	87	87	87	86	84	81	78	74	69	64	59	54	50	47
70	83	87	91	93	96	97	97	97	96	94	91	88	84	80	75	70	65	61	57
80	93	97	101	103	105	106	106	106	105	103	101	98	94	90	85	81	76	71	67
90	103	107	110	112	114	115	115	115	114	112	110	107	103	99	95	91	86	81	77
100	113	116	119	121	123	124	124	123	122	120	118	116	112	109	105	100	96	91	87
110	123	126	128	130	131	132	132	131	130	128	126	124	121	118	114	110	105	101	97
120	133	136	138	139	140	140	140	139	138	136	134	132	129	126	123	119	115	111	107
130	143	145	147	148	148	148	147	146	145	144	142	140	137	134	131	128	124	120	117
140	153	155	156	156	156	156	155	154	153	151	149	147	145	142	139	136	133	130	127
150	163	164	164	164	164	163	162	161	160	158	156	154	152	150	148	145	142	140	137
160	173	174	173	173	172	171	170	168	167	165	164	162	160	158	156	153	151	149	147
170	183	183	182	181	180	178	177	175	174	172	171	169	167	165	164	162	160	158	157
180	193	192	191	189	188	186	184	183	181	179	178	176	175	173	172	170	169	168	167

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+86°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−83°	−86°
	$\lambda+\mu$	347	284	276	277	280	283	286	289	292	294	295	296	295	294	291	287	279	264	251	193
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+86	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	+90	+86
	$\lambda+\mu$	347	347	347	348	349	351	353	354	356	359	1	4	6	8	9	11	12	13	13 (193)	(193)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+86	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−83	−86
	$\lambda+\mu$	347	50	58	59	59	60	61	62	63	66	70	73	78	83	90	97	106	122	136	193

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 6°	+ 8°	+ 9°	+ 9°
210	+ 2	+ 5	+ 7	+ 9	+ 9
240	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
270	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
300	− 1	− 3	− 5	− 6	− 7
330	− 2	− 7	−11	−15	−17
0	− 3	− 8	−15	−20	−22
30	− 2	− 8	−13	−17	−19
60	− 1	− 4	− 7	− 9	−10
90	0	− 1	− 1	− 2	− 2
120	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
150	+ 2	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8
180	+ 2	+ 6	+ 8	+ 9	+ 9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = $ **350°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·14	0·18	0·24	0·33	0·45	0·59	0·74	0·90	1·07	1·23	1·38	1·52	1·65	1·75	1·82	1·87	1·88	1·87
190	0·13	0·13	0·15	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·84	1·01	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·84	1·87	1·87
200	0·13	0·11	0·13	0·17	0·25	0·35	0·48	0·62	0·78	0·95	1·11	1·27	1·42	1·55	1·66	1·75	1·82	1·86	1·87
210	0·13	0·10	0·10	0·14	0·20	0·30	0·42	0·57	0·73	0·89	1·05	1·21	1·36	1·50	1·61	1·72	1·79	1·84	1·87
220	0·13	0·09	0·08	0·11	0·17	0·26	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·16	1·31	1·45	1·58	1·68	1·77	1·83	1·87
230	0·13	0·08	0·06	0·08	0·13	0·21	0·33	0·46	0·61	0·77	0·94	1·10	1·26	1·41	1·54	1·65	1·74	1·82	1·87
240	0·13	0·07	0·05	0·06	0·10	0·17	0·28	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·62	1·72	1·81	1·87
250	0·13	0·06	0·03	0·03	0·06	0·13	0·23	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·16	1·32	1·46	1·59	1·70	1·80	1·87
260	0·13	0·06	0·02	0·02	0·05	0·10	0·20	0·32	0·46	0·62	0·78	0·95	1·11	1·27	1·43	1·56	1·68	1·79	1·87
270	0·13	0·06	0·02	0·01	0·03	0·08	0·17	0·28	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·24	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87
280	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·06	0·15	0·26	0·39	0·54	0·71	0·88	1·05	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87
290	0·13	0·07	0·03	0·01	0·02	0·06	0·14	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
300	0·13	0·08	0·04	0·03	0·04	0·08	0·15	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87
310	0·13	0·09	0·06	0·05	0·06	0·10	0·17	0·26	0·38	0·52	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87
320	0·13	0·10	0·08	0·09	0·11	0·15	0·22	0·31	0·42	0·55	0·70	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87
330	0·13	0·11	0·11	0·13	0·17	0·21	0·29	0·38	0·49	0·61	0·75	0·90	1·07	1·23	1·39	1·55	1·68	1·79	1·87
340	0·13	0·13	0·14	0·18	0·23	0·29	0·36	0·46	0·57	0·70	0·83	0·97	1·13	1·28	1·43	1·58	1·70	1·80	1·87
350	0·13	0·14	0·18	0·23	0·30	0·39	0·48	0·59	0·70	0·82	0·94	1·07	1·21	1·36	1·50	1·62	1·73	1·81	1·87
0	0·13	0·16	0·21	0·28	0·38	0·48	0·60	0·72	0·84	0·96	1·07	1·19	1·32	1·45	1·56	1·66	1·76	1·83	1·87
10	0·13	0·17	0·24	0·33	0·45	0·57	0·71	0·84	0·98	1·10	1·22	1·32	1·43	1·54	1·63	1·72	1·79	1·84	1·87
20	0·13	0·19	0·27	0·38	0·51	0·65	0·80	0·95	1·09	1·23	1·34	1·44	1·54	1·63	1·71	1·77	1·82	1·86	1·87
30	0·13	0·20	0·30	0·42	0·56	0·72	0·88	1·04	1·19	1·33	1·45	1·55	1·64	1·72	1·78	1·82	1·86	1·87	1·87
40	0·13	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·09	1·25	1·40	1·53	1·63	1·72	1·79	1·83	1·87	1·89	1·89	1·87
50	0·13	0·22	0·34	0·48	0·62	0·79	0·96	1·13	1·29	1·45	1·58	1·69	1·78	1·84	1·89	1·91	1·91	1·90	1·87
60	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·61	1·73	1·82	1·89	1·93	1·94	1·94	1·91	1·87
70	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·81	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·74	1·85	1·92	1·95	1·97	1·96	1·92	1·87
80	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·81	0·98	1·15	1·33	1·49	1·63	1·75	1·86	1·93	1·97	1·99	1·97	1·93	1·87
90	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·31	1·47	1·62	1·74	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94	1·87
100	0·13	0·23	0·34	0·48	0·62	0·78	0·94	1·12	1·28	1·45	1·60	1·73	1·85	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94	1·87
110	0·13	0·22	0·33	0·46	0·59	0·75	0·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·71	1·82	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94	1·87
120	0·13	0·21	0·31	0·43	0·57	0·72	0·88	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·89	1·95	1·98	1·98	1·94	1·87
130	0·13	0·20	0·29	0·40	0·53	0·68	0·84	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·92	1·96	1·97	1·93	1·87
140	0·13	0·19	0·27	0·38	0·50	0·63	0·79	0·95	1·13	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·89	1·94	1·95	1·93	1·87
150	0·13	0·18	0·25	0·35	0·46	0·59	0·74	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·68	1·78	1·86	1·91	1·93	1·92	1·87
160	0·13	0·17	0·23	0·31	0·42	0·54	0·69	0·85	1·01	1·19	1·34	1·49	1·63	1·74	1·83	1·88	1·91	1·91	1·87
170	0·13	0·15	0·20	0·28	0·37	0·50	0·64	0·80	0·96	1·13	1·29	1·44	1·58	1·70	1·79	1·85	1·89	1·90	1·87
180	0·13	0·14	0·18	0·24	0·33	0·45	0·59	0·74	0·90	1·07	1·23	1·38	1·52	1·65	1·75	1·82	1·87	1·88	1·87

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ \ $\gamma+\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für *t*. Mond im ☊. *L* = **360°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	193°	192°	191°	190°	188°	187°	185°	183°	182°	180°	178°	177°	175°	173°	172°	170°	169°	168°	167°
190	203	202	200	198	196	194	192	190	189	187	185	184	182	181	180	179	178	177	177
200	213	211	209	206	204	202	200	198	196	194	192	191	190	189	188	187	186	186	187
210	223	221	218	215	212	209	207	205	203	201	200	198	197	196	196	195	195	196	197
220	233	230	227	223	220	217	215	212	210	209	207	206	205	204	204	204	204	205	207
230	243	240	236	232	228	225	223	220	218	216	214	213	212	212	212	212	213	214	217
240	253	249	245	241	237	234	231	228	225	223	222	221	220	220	220	221	222	224	227
250	263	259	255	250	246	242	239	236	233	231	230	229	228	228	228	229	231	233	237
260	273	269	264	260	255	251	247	244	241	239	238	237	236	236	237	238	240	243	247
270	283	279	274	270	265	260	256	253	250	248	246	245	244	245	246	248	250	253	257
280	293	289	285	280	275	270	266	262	259	257	255	254	253	254	255	257	259	263	267
290	303	300	295	290	285	280	276	272	269	266	264	263	262	263	264	266	269	273	277
300	313	310	306	301	296	291	287	283	279	276	274	273	272	273	274	276	279	283	287
310	323	320	317	313	308	303	298	294	290	287	285	284	283	283	285	287	290	293	297
320	333	331	328	325	320	316	311	306	302	299	296	295	294	295	296	298	300	303	307
330	343	342	340	337	333	329	325	320	316	312	309	307	307	307	307	309	311	314	317
340	353	352	351	349	346	343	339	335	331	327	324	321	320	319	320	321	322	324	327
350	3	3	3	2	0	358	355	351	347	343	339	336	334	333	333	333	334	335	337
0	13	14	15	15	14	13	11	8	4	0	356	352	349	347	346	345	345	346	347
10	23	25	26	27	27	27	26	24	21	17	13	9	5	2	0	358	357	357	357
20	33	36	38	39	40	41	40	39	36	33	29	25	21	17	14	11	9	8	7
30	43	46	49	51	53	53	53	53	51	48	44	40	35	31	27	23	20	18	17
40	53	57	60	62	64	65	66	65	64	61	58	54	49	44	40	35	32	29	27
50	63	67	70	73	75	77	77	76	75	73	70	66	62	57	52	47	43	40	37
60	73	77	81	84	86	87	88	87	86	84	81	77	73	69	64	59	54	50	47
70	83	87	91	94	96	97	98	97	96	94	91	88	84	80	75	70	65	60	57
80	93	97	101	103	105	106	107	106	105	103	101	98	94	90	85	80	75	71	67
90	103	107	110	112	114	115	116	115	114	112	110	107	104	100	95	90	86	81	77
100	113	117	120	122	123	124	124	123	122	121	119	116	113	109	105	100	96	91	87
110	123	127	129	131	132	132	132	131	130	129	127	124	121	118	114	110	105	101	97
120	133	136	138	139	140	140	140	139	138	137	135	132	129	126	123	119	115	111	107
130	143	146	147	148	148	148	148	147	146	144	142	140	137	135	132	128	124	120	117
140	153	155	156	156	156	156	155	154	153	151	150	148	145	143	140	137	133	130	127
150	163	164	165	165	164	164	163	162	160	159	157	155	153	151	148	145	142	139	137
160	173	174	174	173	172	171	170	169	168	166	164	162	160	158	156	154	151	149	147
170	183	183	182	181	180	179	178	176	175	173	171	170	168	166	164	162	160	158	157
180	193	192	191	190	188	187	185	183	182	180	178	177	175	173	172	170	169	168	167

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
	λ+μ	257	261	266	270	275	280	284	288	291	294	296	297	298	297	296	294	291	287	203
Grösste Phase zu Mittag	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	λ+μ	347	347	347	348	350	351	353	355	358	0	2	5	7	9	10	12	12	13	13
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	λ+μ	77	73	69	66	64	63	62	63	64	66	69	72	76	80	85	90	94	99	103

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 2°	+ 6°	+ 8°	+ 9°	+ 9°
210	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
240	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6
270	0	0	0	0	0
300	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
330	− 2	− 7	−12	−16	−18
0	− 3	− 9	−15	−20	−22
30	− 2	− 7	−12	−16	−18
60	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
90	0	0	0	0	0
120	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6
150	+ 2	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9
180	+ 2	+ 6	+ 8	+ 9	+ 9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **0°** (zwischen 340° und 20°). Tafel für Γ. Mond im ☊. *L* = **360°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·13	0·15	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	1·00	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·85	1·87	1·87
190	0·13	0·11	0·13	0·17	0·25	0·36	0·48	0·62	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·55	1·67	1·75	1·82	1·86	1·87
200	0·13	0·10	0·11	0·14	0·21	0·30	0·42	0·57	0·71	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·62	1·72	1·80	1·85	1·87
210	0·13	0·09	0·08	0·11	0·17	0·26	0·37	0·51	0·66	0·83	0·99	1·16	1·31	1·45	1·58	1·69	1·77	1·83	1·87
220	0·13	0·08	0·06	0·08	0·13	0·22	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·10	1·26	1·40	1·54	1·65	1·75	1·82	1·87
230	0·13	0·07	0·05	0·05	0·09	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·36	1·50	1·62	1·72	1·81	1·87
240	0·13	0·07	0·03	0·03	0·07	0·15	0·23	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·31	1·46	1·59	1·70	1·80	1·87
250	0·13	0·06	0·02	0·02	0·04	0·12	0·20	0·32	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·68	1·79	1·87
260	0·13	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87
270	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·08	0·15	0·26	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·52	1·66	1·77	1·87
280	0·13	0·07	0·02	0·01	0·02	0·07	0·14	0·24	0·38	0·52	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
290	0·13	0·07	0·03	0·02	0·03	0·08	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87
300	0·13	0·08	0·05	0·04	0·05	0·10	0·16	0·25	0·38	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87
310	0·13	0·09	0·07	0·07	0·09	0·13	0·19	0·28	0·40	0·53	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
320	0·13	0·11	0·10	0·11	0·13	0·18	0·24	0·34	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87
330	0·13	0·12	0·13	0·15	0·19	0·25	0·32	0·41	0·51	0·64	0·77	0·93	1·10	1·26	1·41	1·56	1·69	1·79	1·87
340	0·13	0·14	0·16	0·20	0·26	0·33	0·41	0·51	0·62	0·74	0·87	1·01	1·16	1·31	1·46	1·60	1·71	1·80	1·87
350	0·13	0·15	0·20	0·26	0·33	0·43	0·53	0·63	0·73	0·85	0·98	1·11	1·25	1·39	1·52	1·64	1·74	1·82	1·87
0	0·13	0·17	0·23	0·31	0·40	0·53	0·65	0·77	0·88	1·00	1·12	1·23	1·35	1·47	1·60	1·69	1·77	1·83	1·87
10	0·13	0·18	0·26	0·36	0·48	0·61	0·75	0·89	1·02	1·15	1·27	1·37	1·47	1·57	1·67	1·74	1·80	1·85	1·87
20	0·13	0·20	0·29	0·40	0·54	0·69	0·84	0·99	1·13	1·26	1·38	1·49	1·59	1·67	1·74	1·80	1·84	1·86	1·87
30	0·13	0·21	0·31	0·44	0·59	0·74	0·90	1·07	1·23	1·36	1·49	1·59	1·68	1·75	1·81	1·85	1·87	1·88	1·87
40	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·66	1·76	1·82	1·87	1·89	1·90	1·89	1·87
50	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·47	1·60	1·72	1·81	1·87	1·91	1·93	1·93	1·91	1·87
60	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·62	1·75	1·84	1·90	1·95	1·96	1·95	1·92	1·87
70	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·92	1·97	1·98	1·97	1·93	1·87
80	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·48	1·62	1·76	1·86	1·93	1·98	1·99	1·98	1·93	1·87
90	0·13	0·23	0·34	0·48	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·74	1·85	1·92	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
100	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94	1·87
110	0·13	0·21	0·32	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·68	1·80	1·88	1·96	1·98	1·98	1·94	1·87
120	0·13	0·20	0·30	0·41	0·54	0·69	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·77	1·85	1·93	1·97	1·97	1·93	1·87
130	0·13	0·19	0·28	0·38	0·50	0·64	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·91	1·95	1·95	1·93	1·87
140	0·13	0·18	0·25	0·35	0·46	0·60	0·74	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·78	1·87	1·92	1·94	1·92	1·87
150	0·13	0·17	0·23	0·31	0·42	0·55	0·69	0·84	1·01	1·17	1·34	1·49	1·63	1·74	1·83	1·89	1·92	1·91	1·87
160	0·13	0·15	0·20	0·28	0·38	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·29	1·43	1·58	1·70	1·79	1·86	1·89	1·90	1·87
170	0·13	0·14	0·18	0·25	0·33	0·45	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·38	1·52	1·64	1·75	1·83	1·87	1·89	1·87
180	0·13	0·13	0·15	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	1·00	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·85	1·87	1·87

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Positionswinkel für Eintritt und Austritt.

Die Correctionstafeln der geraden Seiten wird man, wie schon früher erwähnt, nur in den seltensten Fällen benützen, und dieselben erscheinen daher fast überflüssig; die erste dieser Tafeln aber, die Tafel für ψ', bietet ein bequemes Mittel, um einen ziemlich genäherten Werth für den Positionswinkel des Eintrittes und Austrittes zu finden. Der Winkel ψ' ist nämlich identisch mit dem bei Hansen mit M' bezeichneten Winkel für die grösste Phase und lässt daher leicht in Verbindung mit dem nur von L abhängigen Werthe von N' den Positionswinkel des Mondmittelpunktes zur Zeit der grössten Phase finden. Die Reduction dieses Positionswinkels auf diejenigen der Berührungspunkte zu Anfang und Ende der Finsterniss ist aber nur von der Grösse abhängig und kann mit dieser tabulirt werden; setzt man noch statt $N'+90°$ den Werth N, so wird man für den für directes Bild vom Nordpunkte des Sonnenrandes nach Ost gezählten

Positionswinkel des Berührungspunktes zu Anfang der Finsterniss $\Theta_a = \psi' + N + \chi$ für den Eintritt,
„ „ „ „ Ende „ „ $\Theta_e = \psi' + N + \chi$ „ „ Austritt

haben; hierbei ist ψ' der ersten Fusstafel der in Betracht kommenden geraden Seite, N und χ den zwei folgenden Hilfstafeln zu entnehmen.

Tafel für N

P bei 0° — Mond im ☊

L	N	L	N	L	N
0°	151°	120°	187°	240°	187°
10	151	130	190	250	183
20	152	140	193	260	179
30	154	150	195	270	174
40	156	160	197	280	170
50	159	170	198	290	166
60	162	180	198	300	162
70	166	190	198	310	159
80	170	200	197	320	156
90	174	210	195	330	154
100	179	220	193	340	152
110	183	230	190	350	151
120	187	240	187	360	151

P bei 180° — Mond im ☋

L	N	L	N	L	N
0°	162°	120°	198°	240°	198°
10	162	130	201	250	194
20	163	140	204	260	190
30	165	150	206	270	186
40	167	160	208	280	181
50	170	170	209	290	177
60	173	180	209	300	173
70	177	190	209	310	170
80	181	200	208	320	167
90	186	210	206	330	165
100	190	220	204	340	163
110	194	230	201	350	162
120	198	240	198	360	162

Tafel für χ

$\gamma + \Gamma < 1$ — Nördliche Curven

Grösse	χ
0 Zoll nördl.	0°
1 „ „	24
2 „ „	34
3 „ „	41
4 „ „	48
5 „ „	54
6 „ „	60
7 „ „	65
8 „ „	71
9 „ „	76
10 „ „	80
11 „ „	85
12 „ „	90

$\gamma + \Gamma > 1$ — Südliche Curven

Grösse	χ
0 Zoll südl.	180°
1 „ „	156
2 „ „	146
3 „ „	139
4 „ „	132
5 „ „	126
6 „ „	120
7 „ „	115
8 „ „	109
9 „ „	104
10 „ „	100
11 „ „	95
12 „ „	90

Will man den Positionswinkel nicht vom Nordpunkte des Sonnenrandes, sondern von dem durch die Sonne gehenden Verticalkreise ebenfalls für directes Bild nach Ost gezählt erhalten, so rechnet man:

$$\operatorname{tg} K_a = \frac{\sin t_a}{\cos \delta' \operatorname{tg} \varphi - \sin \delta' \cos t_a} \quad \text{und} \quad \operatorname{tg} K_e = \frac{\sin t_e}{\cos \delta' \operatorname{tg} \varphi - \sin \delta' \cos t_e}$$

$\sin K$ mit $\sin t$ gleichbezeichnet

und hat dann für den vom Verticalkreise gezählten Positionswinkel Θ' die Formel:

$$\Theta'_a = \Theta_a - K_a \quad \text{und} \quad \Theta'_e = \Theta_e - K_e.$$

Für das p. 21 gerechnete Beispiel findet sich mit $L = 116°$, $t = 36°$ und $\varphi = 56°$ nach Fusstafel von p. 140 und 142 $\psi' = 8°$, ferner nach Tafel für N, für $L = 116°$, $N = 196°$ und für 9·6 Zoll nördlich nach Tafel für χ, $\chi = 78°$ und damit $\Theta_a = 8° + 196° + 78° = 282°$ und $\Theta_e = 8° + 196° - 78° = 126°$. Der Nautical-Almanac gibt für diese Finsterniss für Edinburgh $\Theta_a = 281°$ und $\Theta_e = 127°$; für $t_a = 17°$ und $t_e = 53°$ erhält man $K_a = 16°$ und $K_e = 34°$, also $\Theta'_a = 266°$ und $\Theta'_e = 92°$. Der Nautical-Almanac gibt $\Theta'_a = 263°$ und $\Theta'_e = 93°$.

Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse.

II. Abtheilung.

P bei 180°.

Mond im ♑.

Aus der Tafel für t erhält man mit den Argumenten $\lambda+\mu$ und φ den Stundenwinkel t der wahren Sonne zur Zeit der grössten Phase für einen Ort, dessen Breite φ und dessen östliche Länge von Greenwich λ ist.

Geht man mit diesem Werthe von t als μ in die Tafel p. 33 ein, so ist die zugehörige Zeit die wahre bürgerliche Ortszeit der betreffenden Phase, die man durch Anbringung der Zeitgleichung in mittlere bürgerliche Ortszeit und durch Subtraction der in Zeit ausgedrückten Länge in Weltzeit verwandeln kann. Ist die Zeitgleichung Z in Graden gegeben, wie dies im „Canon der Finsternisse" der Fall ist, so wird man mit dem Werthe von $t+Z$ als μ in die Tafel p. 33 eingehen und dann direct mittlere bürgerliche Ortszeit erhalten; geht man aber mit $t+Z-\lambda$ als μ ein, so ist die zugehörige Zeit unmittelbar die Weltzeit der betreffenden Phase.

Aus der Tafel für Γ erhält man für den Ort von der Breite φ und der Länge λ mit den Argumenten $\lambda+\mu$ und φ die zugehörige Grösse $\Gamma = 1-\eta\cos g+\xi\sin g\sin(G+t)$.

Bei beiden Tafeln ist zu beachten, dass nur die innerhalb der Umrahmung stehenden Werthe solchen Stundenwinkeln angehören, bei denen sich die Sonne über dem Horizonte befindet.

Mit dem Argument $1\pm m=\gamma+\Gamma$ und u'_a gibt die erste Fusstafel der ungeraden Seiten die Grösse der Finsterniss in Zollen.

Aus dieser Tafel kann man aber auch umgekehrt mit u'_a und einer gegebenen Grösse der Finsterniss den zugehörigen Werth von $1\pm m$ erhalten; alle Punkte, welche in der Tafel für Γ diesem Werthe von $\Gamma=1\pm m$ entsprechen, sind dann Punkte der Curve, auf welcher die Finsterniss die vorgelegte Grösse als grösste Phase erreicht. Ist $\gamma+\Gamma<1\cdot00$, so gehört der vorgelegte Punkt einer nördlichen Curve an und es wird der südliche Theil der Sonne verfinstert; ist dagegen $\gamma+\Gamma>1\cdot00$, so gehört der Punkt einer südlichen Curve an und der nördliche Theil der Sonne wird verfinstert. Für die Curve der Centralität hat man $\Gamma=1\cdot00-\gamma$.

Die zweite Fusstafel der ungeraden Seiten gibt mit den Argumenten $(\lambda+\mu)-(\lambda+\mu)_1$ und $\gamma+\Gamma_1$ die Grösse $1\pm m$ für einen beliebigen Stundenwinkel t_1 und damit die Grösse der Finsterniss.

Die letzte Fusstafel der ungeraden Seiten endlich gibt mit den Argumenten $\gamma+\Gamma$ und $\Delta\Gamma$ die Correction, die man an das für die Mitte der Finsterniss geltende $\lambda+\mu$ anzubringen hat, um $\lambda+\mu$ für den Anfang und das Ende der Finsterniss zu erhalten.

Unter den Tafeln für t sind Punkte der Curven der grössten Phase im Horizont und der grössten Phase im Mittag angegeben. Bei dieser letzten Curve sind diejenigen Punkte, welche nicht Mittags, sondern Mitternachtspunkte sind, eingeklammert.

Die Correctionstafeln auf den geraden Seiten sind nur in den seltensten Fällen anzuwenden, wenn die Finsterniss sehr klein wird und man doch eine grössere Genauigkeit erzielen will. Die erste dieser Tafeln gibt mit dem Stundenwinkel der grössten Phase und der Breite φ die Grösse ψ'; die zweite mit ψ' und $\gamma+\Gamma$ die Correction von $\lambda+\mu$ und endlich die dritte mit ψ' und $\gamma+\Gamma$ die Correction von Γ.

Oft wird die Grösse der Finsterniss statt in Zollen in Theilen des Durchmessers ausgedrückt; man hat dann zur Verwandlung:

Grösse in Zollen	0·0	1·0	2·0	3·0	4·0	5·0	6·0	7·0	8·0	9·0	10·0	11·0	12·0
Grösse in Theilen des Durchmessers . .	0·00	0·08	0·17	0·25	0·33	0·42	0·50	0·58	0·67	0·75	0·83	0·92	1·00

Wegen Positionswinkel für Eintritt und Austritt siehe p. 500.

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für t. Mond im ☋. $L = 0°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	188°	188°	187°	186°	185°	184°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	177°	176°	175°	174°	173°	172°	172°
190	198	197	196	194	193	191	190	189	188	187	186	185	184	183	183	182	182	182	182
200	208	206	204	202	201	199	197	196	195	194	193	192	191	190	190	190	190	191	192
210	218	216	213	211	208	207	205	203	202	201	200	199	198	198	198	199	199	200	202
220	228	225	222	219	216	214	212	210	209	208	207	206	206	206	206	207	208	209	212
230	238	235	231	228	225	222	220	218	216	215	214	213	213	213	214	215	217	219	222
240	248	244	240	236	233	230	227	225	223	222	221	221	221	221	222	224	226	228	232
250	258	254	249	245	242	238	235	233	231	230	229	229	229	229	230	232	235	238	242
260	268	264	259	255	251	247	244	241	239	238	237	237	237	238	239	241	244	247	252
270	278	274	269	264	260	256	253	250	248	246	245	245	245	246	248	250	253	257	262
280	288	284	279	274	269	265	262	259	257	255	254	254	254	255	257	260	263	267	272
290	298	294	290	285	280	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277	282
300	308	304	300	295	291	286	282	279	276	274	273	273	273	275	277	280	283	287	292
310	318	315	311	307	302	298	294	290	287	285	283	283	284	285	287	290	294	298	302
320	328	326	323	319	314	310	306	302	299	297	295	295	295	297	299	301	304	308	312
330	338	336	334	331	327	323	319	315	312	310	308	308	308	309	311	313	315	318	322
340	348	347	346	344	341	338	334	331	328	325	323	322	322	322	323	325	327	329	332
350	358	358	358	357	355	353	351	348	345	342	340	338	337	337	337	338	339	340	342
0	8	9	9	9	9	8	7	5	3	0	357	355	353	352	351	351	351	351	352
10	18	20	21	22	23	23	23	22	20	18	15	12	9	7	5	3	2	2	2
20	28	31	33	35	37	38	38	38	37	35	32	29	26	22	19	16	14	13	12
30	38	42	45	47	49	51	52	52	52	50	48	45	41	37	33	29	26	24	22
40	48	52	56	59	61	63	65	65	65	63	61	58	54	50	46	41	37	34	32
50	58	62	66	70	73	75	76	77	77	75	73	70	66	62	58	53	49	45	42
60	68	73	77	80	83	85	87	87	87	86	84	81	78	74	69	65	60	56	52
70	78	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	80	75	70	66	62
80	88	93	97	100	103	105	106	106	106	105	103	101	98	95	91	86	81	76	72
90	98	103	107	110	112	114	115	115	115	114	112	110	107	104	100	96	91	86	82
100	108	113	116	119	121	122	123	123	123	122	121	119	116	113	109	105	101	96	92
110	118	122	125	128	130	131	131	131	131	130	129	127	125	122	118	115	111	106	102
120	128	132	134	136	138	139	139	139	139	138	137	135	133	130	127	124	120	116	112
130	138	141	143	145	146	147	147	147	146	145	144	142	140	138	135	132	129	125	122
140	148	151	152	153	154	154	154	154	153	152	151	150	148	146	144	141	138	135	132
150	158	160	161	161	162	162	162	161	160	159	158	157	155	153	152	149	147	144	142
160	168	169	170	170	170	170	169	168	167	166	165	164	163	161	159	158	156	154	152
170	178	178	178	178	177	177	176	175	174	173	172	171	170	169	167	166	164	163	162
180	188	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176	175	174	173	172	172

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
	$\lambda+\mu$	262	266	271	276	281	285	289	292	294	296	297	297	297	295	293	290	287	283	278
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	$\lambda+\mu$	352	352	352	353	354	355	356	357	358	0	2	3	4	5	6	7	8	8	8
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	$\lambda+\mu$	82	77	73	70	67	65	63	63	63	64	66	68	71	75	79	84	89	94	98

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 5°	+ 6°	+ 6°
210	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
240	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4
270	0	0	0	0	0
300	− 1	− 2	− 4	− 5	− 6
330	− 1	− 5	− 8	−11	−12
0	− 2	− 6	−10	−14	−16
30	− 1	− 5	− 8	−11	−12
60	− 1	− 2	− 4	− 5	− 6
90	0	0	0	0	0
120	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4
150	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
180	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **0°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·05	0·06	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·62	1·74	1·83	1·90	1·94	1·95
190	0·05	0·05	0·08	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·45	1·59	1·72	1·80	1·88	1·93	1·95
200	0·05	0·05	0·06	0·12	0·21	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·10	1·27	1·42	1·56	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95
210	0·05	0·04	0·05	0·10	0·19	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·24	1·39	1·54	1·67	1·77	1·85	1·91	1·95
220	0·05	0·03	0·04	0·08	0·16	0·26	0·38	0·53	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·51	1·64	1·75	1·84	1·90	1·95
230	0·05	0·02	0·03	0·07	0·14	0·23	0·35	0·50	0·66	0·82	0·99	1·17	1·33	1·48	1·62	1·73	1·82	1·90	1·95
240	0·05	0·02	0·02	0·05	0·12	0·21	0·33	0·48	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·45	1·60	1·71	1·81	1·89	1·95
250	0·05	0·02	0·01	0·04	0·10	0·19	0·30	0·45	0·60	0·76	0·93	1·11	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·88	1·95
260	0·05	0·02	0·00	0·03	0·09	0·17	0·28	0·42	0·57	0·74	0·91	1·09	1·25	1·41	1·56	1·68	1·79	1·88	1·95
270	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·16	0·27	0·41	0·55	0·72	0·89	1·07	1·23	1·39	1·54	1·67	1·78	1·88	1·95
280	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
290	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
300	0·05	0·02	0·02	0·04	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
310	0·05	0·03	0·03	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·54	1·68	1·79	1·88	1·95
320	0·05	0·04	0·04	0·08	0·14	0·21	0·31	0·44	0·57	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·69	1·80	1·89	1·95
330	0·05	0·05	0·06	0·11	0·17	0·25	0·35	0·48	0·61	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·81	1·89	1·95
340	0·05	0·06	0·08	0·14	0·21	0·30	0·41	0·54	0·68	0·82	0·98	1·15	1·31	1·46	1·61	1·73	1·83	1·90	1·95
350	0·05	0·07	0·10	0·17	0·26	0·36	0·48	0·62	0·76	0·91	1·06	1·22	1·37	1·51	1·65	1·76	1·85	1·91	1·95
0	0·05	0·08	0·12	0·20	0·31	0·42	0·56	0·70	0·85	1·00	1·15	1·30	1·44	1·58	1·70	1·79	1·87	1·92	1·95
10	0·05	0·09	0·14	0·24	0·36	0·48	0·63	0·79	0·94	1·09	1·24	1·39	1·52	1·64	1·74	1·83	1·89	1·93	1·95
20	0·05	0·10	0·16	0·27	0·40	0·54	0·69	0·86	1·02	1·18	1·33	1·47	1·59	1·70	1·79	1·86	1·91	1·94	1·95
30	0·05	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·53	1·65	1·75	1·83	1·89	1·93	1·95	1·95
40	0·05	0·11	0·19	0·31	0·45	0·60	0·76	0·94	1·11	1·27	1·43	1·57	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95	1·96	1·95
50	0·05	0·12	0·20	0·32	0·47	0·62	0·78	0·96	1·13	1·29	1·45	1·60	1·72	1·82	1·89	1·94	1·97	1·97	1·95
60	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·73	1·83	1·91	1·96	1·98	1·97	1·95
70	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
80	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·46	1·61	1·74	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
90	0·05	0·12	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·60	1·73	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
100	0·05	0·12	0·20	0·31	0·45	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·95
110	0·05	0·11	0·19	0·30	0·43	0·57	0·73	0·90	1·06	1·23	1·40	1·56	1·69	1·81	1·90	1·96	1·98	1·98	1·95
120	0·05	0·11	0·18	0·29	0·41	0·54	0·71	0·87	1·03	1·20	1·38	1·53	1·67	1·79	1·89	1·95	1·98	1·98	1·95
130	0·05	0·10	0·17	0·27	0·39	0·52	0·68	0·84	1·00	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·86	1·93	1·97	1·97	1·95
140	0·05	0·09	0·15	0·25	0·36	0·49	0·64	0·81	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·95	1·97	1·95
150	0·05	0·09	0·14	0·23	0·34	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·58	1·72	1·82	1·90	1·94	1·96	1·95
160	0·05	0·08	0·12	0·21	0·32	0·44	0·58	0·74	0·90	1·08	1·25	1·41	1·55	1·69	1·80	1·88	1·93	1·95	1·95
170	0·05	0·07	0·11	0·19	0·29	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·91	1·94	1·95
180	0·05	0·06	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·62	1·74	1·83	1·90	1·94	1·95

Tafel für ($1 \pm m$). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-mig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☋. *L* = **10°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	188°	188°	187°	186°	185°	184°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	177°	176°	175°	174°	173°	173°	172°
190	198	197	196	194	193	192	190	189	188	187	186	185	185	184	183	183	182	182	182
200	208	206	204	202	201	199	198	196	195	194	193	192	192	191	191	191	191	191	192
210	218	216	213	211	209	207	205	203	202	201	200	199	199	199	199	199	199	200	202
220	228	225	222	219	217	214	212	211	209	208	207	207	206	206	206	207	208	210	212
230	238	234	231	228	225	222	220	218	217	215	214	214	214	214	214	215	217	219	222
240	248	244	240	236	233	230	228	226	224	223	222	221	221	222	223	224	226	229	232
250	258	254	249	245	242	239	236	233	231	230	229	229	229	230	231	233	235	238	242
260	268	264	259	255	251	247	244	241	239	238	237	237	237	238	239	242	244	248	252
270	278	274	269	264	260	256	253	250	248	246	245	245	245	246	248	251	254	257	262
280	288	284	279	274	269	265	262	259	256	255	254	254	254	255	257	260	263	267	272
290	298	294	289	284	279	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277	282
300	308	304	300	295	290	286	282	278	276	274	273	273	273	275	277	280	283	287	292
310	318	315	311	307	302	297	293	289	286	284	283	283	284	285	287	290	294	298	302
320	328	325	322	318	314	309	305	301	298	296	295	295	295	296	299	301	305	308	312
330	338	336	333	330	327	323	319	315	312	309	308	307	308	309	311	313	316	319	322
340	348	347	345	343	340	337	333	330	327	324	322	321	321	322	323	325	327	329	332
350	358	358	357	356	354	352	349	347	344	341	339	337	336	336	337	338	339	340	342
0	8	9	9	9	8	7	6	4	2	359	356	354	352	351	351	350	351	351	352
10	18	20	21	22	22	23	22	21	20	17	14	12	9	7	5	3	2	2	2
20	28	30	32	34	36	37	38	37	36	34	31	28	25	22	19	16	14	13	12
30	38	41	44	46	49	51	52	52	51	49	47	44	40	36	32	29	26	24	22
40	48	52	55	58	61	63	64	65	65	63	61	58	54	50	45	41	38	35	32
50	58	62	66	69	72	74	76	77	76	75	73	70	67	62	58	53	49	45	42
60	68	72	76	80	83	85	87	87	87	86	84	81	78	74	69	65	60	56	52
70	78	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	80	75	71	66	62
80	88	93	97	100	103	105	106	107	106	105	104	101	98	95	91	86	81	76	72
90	98	103	107	110	112	114	115	115	115	114	113	110	107	104	100	96	91	86	82
100	108	112	116	119	121	123	123	124	123	122	121	119	116	113	110	106	101	96	92
110	118	122	125	128	130	131	131	132	131	130	129	127	125	122	119	115	111	106	102
120	128	132	134	136	138	139	139	139	139	138	137	135	133	130	127	124	120	116	112
130	138	141	143	145	146	147	147	147	146	145	144	143	141	138	136	133	129	126	122
140	148	150	152	153	154	154	154	154	154	153	151	150	148	146	144	141	138	135	132
150	158	160	161	162	162	162	162	161	161	160	159	157	156	154	152	150	147	145	142
160	168	169	170	170	170	169	169	168	168	167	166	164	163	161	160	158	156	154	152
170	178	178	178	178	177	177	176	175	174	174	173	171	170	169	168	166	165	163	162
180	188	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176	175	174	173	173	172

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+86°	+83°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−80°
	λ+μ	172	230	243	260	269	276	282	287	291	293	296	298	298	299	298	298	297	298	305	8
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+86	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−86
	λ+μ	(172)	352 (172)	352	353	353	354	355	356	358	359	1	2	3	5	6	6	8	8	8	8
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+86	+83	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−86
	λ+μ	172	114	101	84	77	72	68	65	64	64	64	65	67	69	72	75	77	78	71	8

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 5°	+ 5°	+ 6°
210	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4
240	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
270	0	− 1	− 1	− 2	− 2
300	− 1	− 3	− 5	− 7	− 7
330	− 2	− 5	− 9	−12	−13
0	− 2	− 5	−10	−14	−15
30	− 1	− 4	− 7	− 9	−10
60	0	− 1	− 2	− 3	− 3
90	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
120	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5
150	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
180	+ 1	+ 3	+ 5	+ 5	+ 6

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = 10°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180	0·05	0·05	0·07	0·13	0·22	0·32	0·45	0·60	0·76	0·94	1·11	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·88	1·92	1·95
190	0·05	0·04	0·06	0·11	0·19	0·30	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·78	1·86	1·92	1·95
200	0·05	0·04	0·04	0·09	0·17	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·20	1·36	1·51	1·65	1·76	1·84	1·91	1·95
210	0·05	0·03	0·03	0·07	0·15	0·24	0·36	0·51	0·66	0·83	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·83	1·90	1·95
220	0·05	0·02	0·02	0·06	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·80	0·98	1·15	1·31	1·46	1·61	1·72	1·82	1·89	1·95
230	0·05	0·02	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·71	1·81	1·89	1·95
240	0·05	0·02	0·00	0·04	0·10	0·18	0·29	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·69	1·80	1·88	1·95
250	0·05	0·02	0·00	0·03	0·09	0·17	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·88	1·95
260	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·16	0·26	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·67	1·78	1·88	1·95
270	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
280	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
290	0·05	0·03	0·02	0·04	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
300	0·05	0·03	0·03	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·54	0·70	0·87	1·04	1·22	1·38	1·54	1·68	1·79	1·88	1·95
310	0·05	0·04	0·04	0·08	0·14	0·21	0·30	0·43	0·57	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·69	1·80	1·89	1·95
320	0·05	0·05	0·06	0·10	0·17	0·24	0·34	0·47	0·60	0·76	0·92	1·09	1·26	1·43	1·58	1·71	1·81	1·89	1·95
330	0·05	0·06	0·08	0·13	0·21	0·29	0·40	0·52	0·66	0·81	0·97	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·83	1·90	1·95
340	0·05	0·07	0·10	0·16	0·25	0·34	0·45	0·59	0·73	0·88	1·03	1·19	1·35	1·51	1·64	1·76	1·85	1·91	1·95
350	0·05	0·08	0·12	0·20	0·30	0·40	0·53	0·67	0·82	0·97	1·12	1·27	1·42	1·56	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95
0	0·05	0·09	0·14	0·24	0·35	0·47	0·60	0·76	0·91	1·06	1·21	1·35	1·49	1·62	1·74	1·83	1·89	1·93	1·95
10	0·05	0·10	0·16	0·27	0·39	0·53	0·67	0·83	0·99	1·15	1·30	1·44	1·57	1·69	1·79	1·86	1·91	1·94	1·95
20	0·05	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·73	0·90	1·06	1·22	1·38	1·51	1·63	1·74	1·83	1·89	1·93	1·95	1·95
30	0·05	0·11	0·19	0·31	0·45	0·60	0·77	0·94	1·11	1·27	1·43	1·56	1·68	1·79	1·87	1·92	1·95	1·96	1·95
40	0·05	0·12	0·20	0·33	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·59	1·72	1·82	1·90	1·94	1·97	1·97	1·95
50	0·05	0·12	0·21	0·33	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·96	1·98	1·97	1·95
60	0·05	0·12	0·21	0·33	0·48	0·63	0·79	0·96	1·13	1·31	1·47	1·61	1·74	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
70	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·30	1·46	1·60	1·74	1·85	1·93	1·97	1·99	1·98	1·95
80	0·05	0·12	0·21	0·32	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·73	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
90	0·05	0·12	0·20	0·31	0·44	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·70	1·82	1·91	1·97	1·99	1·98	1·95
100	0·05	0·11	0·19	0·30	0·43	0·56	0·71	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·68	1·80	1·90	1·96	1·98	1·98	1·95
110	0·05	0·11	0·18	0·28	0·40	0·53	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·51	1·66	1·78	1·88	1·94	1·97	1·98	1·95
120	0·05	0·10	0·16	0·26	0·37	0·50	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·76	1·86	1·93	1·96	1·97	1·95
130	0·05	0·09	0·15	0·24	0·35	0·48	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·83	1·91	1·95	1·96	1·95
140	0·05	0·08	0·14	0·22	0·33	0·45	0·59	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·81	1·89	1·94	1·96	1·95
150	0·05	0·08	0·12	0·20	0·30	0·41	0·55	0·71	0·87	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·87	1·92	1·95	1·95
160	0·05	0·07	0·10	0·17	0·27	0·38	0·52	0·67	0·83	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·85	1·91	1·94	1·95
170	0·05	0·06	0·09	0·15	0·25	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·61	1·73	1·83	1·89	1·93	1·95
180	0·05	0·05	0·07	0·13	0·22	0·32	0·45	0·60	0·76	0·94	1·11	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·88	1·92	1·95

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	[illegible]	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. *L* = **20°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	188°	187°	187°	186°	185°	184°	183°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	177°	176°	175°	174°	173°	172°
190	198	197	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	184	183	183	182	182
200	208	206	204	202	201	199	198	197	195	194	194	193	192	192	191	191	191	192	192
210	218	215	213	211	209	207	205	204	202	201	201	200	199	199	199	199	200	201	202
220	228	225	222	219	217	214	212	211	209	208	208	207	207	207	207	208	209	210	212
230	238	234	231	228	225	222	220	218	217	216	215	214	214	214	215	216	217	220	222
240	248	244	240	236	233	230	228	225	224	223	222	222	222	222	223	224	226	229	232
250	258	253	249	245	241	238	236	233	232	231	230	229	229	230	231	233	235	238	242
260	268	263	258	254	250	247	244	241	239	238	237	237	237	238	239	242	245	248	252
270	278	273	268	264	259	256	253	250	248	246	245	245	246	247	248	251	254	258	262
280	288	283	278	274	269	265	262	259	256	255	254	254	254	256	258	260	264	268	272
290	298	293	288	284	279	275	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	278	282
300	308	304	299	294	290	285	281	278	275	274	273	273	273	275	277	280	284	288	292
310	318	314	310	306	301	297	293	289	286	284	283	283	284	286	288	291	294	298	302
320	328	325	321	317	313	309	305	301	298	296	295	294	295	297	299	302	305	309	312
330	338	336	333	330	326	322	318	314	311	309	307	307	307	309	311	313	316	319	322
340	348	346	344	342	339	336	333	329	326	324	322	321	321	322	323	325	328	330	332
350	358	357	356	355	353	350	348	345	343	340	338	337	336	336	337	338	339	341	342
0	8	8	8	8	7	5	5	3	1	358	356	354	352	351	351	351	351	351	352
10	18	19	20	21	22	21	21	20	19	17	14	11	9	6	5	4	3	2	2
20	28	30	32	34	35	36	37	37	36	34	31	28	25	22	19	17	15	13	12
30	38	40	43	46	48	50	51	51	51	49	47	44	40	36	33	29	26	24	22
40	48	51	54	58	60	62	64	65	64	63	61	58	54	50	46	42	38	35	32
50	58	62	65	69	72	74	76	77	76	75	73	70	67	63	58	54	49	45	42
60	68	72	76	80	83	85	87	87	87	86	84	81	78	74	70	65	60	56	52
70	78	82	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	85	81	76	71	66	62
80	88	92	96	100	103	105	106	106	106	105	104	102	99	95	91	86	82	77	72
90	68	102	106	109	112	114	115	115	115	114	113	111	108	105	101	96	92	87	82
100	108	112	116	119	121	122	123	124	124	123	121	119	117	114	110	106	102	97	92
110	118	122	125	128	130	131	131	132	132	131	129	127	125	123	119	115	111	107	102
120	128	131	134	136	138	139	139	140	139	138	137	135	133	131	128	124	121	117	112
130	138	141	143	145	146	147	147	147	147	146	145	143	141	139	136	133	130	126	122
140	148	150	152	153	154	155	155	154	154	153	152	151	149	147	144	142	139	136	132
150	158	159	160	161	162	162	162	161	161	160	159	158	156	154	152	150	148	145	142
160	168	169	169	170	170	169	169	169	168	167	166	165	164	162	160	159	157	154	152
170	178	178	178	178	177	177	176	176	175	174	173	172	171	169	168	167	166	164	162
180	188	187	187	186	185	184	183	183	182	181	180	179	178	177	176	175	174	173	172

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+82°	+81°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−82°
	$\lambda+\mu$	172	203	213	249	262	272	278	283	289	294	296	298	300	302	302	302	304	308	333	8
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+82	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−82
	$\lambda+\mu$	(172)	352 (172)	353	353	354	355	357	357	358	359	1	2	4	5	6	6	7	8	8	8
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+82	+81	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−82
	$\lambda+\mu$	172	141	131	96	84	76	72	68	66	64	64	65	65	66	68	70	70	67	43	8

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 4	+ 5°	+ 5°
210	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4
240	0	0	+ 1	+ 1	+ 1
270	− 1	− 2	− 3	− 3	− 4
300	− 1	− 4	− 6	− 8	− 9
330	− 2	− 5	− 9	−13	−14
0	− 1	− 5	− 9	−13	−14
30	− 1	− 3	− 6	− 8	− 8
60	0	0	− 1	− 1	− 1
90	+ 1	+ 3	+ 3	+ 3	+ 4
120	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
150	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6
180	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = $ **20°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·06	0·04	0·05	0·10	0·17	0·28	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·21	1·36	1·51	1·65	1·75	1·85	1·91	1·94
190	0·06	0·03	0·04	0·08	0·15	0·25	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·74	1·84	1·90	1·94
200	0·06	0·03	0·03	0·07	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·72	1·83	1·90	1·94
210	0·06	0·02	0·02	0·05	0·11	0·21	0·32	0·45	0·60	0·77	0·94	1·12	1·28	1·44	1·58	1·70	1·81	1·89	1·94
220	0·06	0·02	0·01	0·04	0·09	0·19	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·09	1·26	1·42	1·56	1·69	1·80	1·89	1·94
230	0·06	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·07	1·24	1·40	1·55	1·67	1·79	1·88	1·94
240	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94
250	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94
260	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94
270	0·06	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94
280	0·06	0·03	0·02	0·04	0·09	0·17	0·27	0·39	0·53	0·69	0·85	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·78	1·88	1·94
290	0·06	0·03	0·03	0·06	0·11	0·19	0·28	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·38	1·54	1·67	1·79	1·88	1·94
300	0·06	0·04	0·05	0·08	0·13	0·21	0·31	0·43	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·68	1·80	1·89	1·94
310	0·06	0·05	0·06	0·10	0·16	0·25	0·34	0·46	0·60	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·81	1·90	1·94
320	0·06	0·06	0·08	0·13	0·20	0·29	0·39	0·51	0·65	0·80	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·83	1·91	1·94
330	0·06	0·07	0·10	0·17	0·24	0·34	0·45	0·57	0·71	0·86	1·02	1·18	1·34	1·50	1·64	1·75	1·85	1·92	1·94
340	0·06	0·08	0·13	0·20	0·28	0·40	0·52	0·65	0·78	0·93	1·09	1·25	1·40	1·55	1·68	1·78	1·88	1·93	1·94
350	0·06	0·09	0·15	0·23	0·33	0·46	0·59	0·73	0·87	1·02	1·18	1·34	1·48	1·61	1·73	1·82	1·89	1·94	1·94
0	0·06	0·10	0·17	0·26	0·38	0·52	0·66	0·81	0·97	1·12	1·27	1·42	1·55	1·67	1·78	1·85	1·92	1·95	1·94
10	0·06	0·11	0·18	0·29	0·42	0·57	0·72	0·88	1·05	1·20	1·35	1·50	1·62	1·73	1·82	1·88	1·94	1·96	1·94
20	0·06	0·11	0·20	0·31	0·45	0·61	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·56	1·68	1·78	1·86	1·91	1·96	1·96	1·94
30	0·06	0·12	0·21	0·32	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·60	1·72	1·82	1·89	1·93	1·97	1·97	1·94
40	0·06	0·12	0·21	0·33	0·48	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·84	1·91	1·95	1·99	1·98	1·94
50	0·06	0·12	0·21	0·33	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·85	1·92	1·96	2·00	1·98	1·94
60	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	1·95	1·12	1·29	1·45	1·61	1·74	1·84	1·92	1·96	2·00	1·98	1·94
70	0·06	0·12	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·92	1·09	1·27	1·43	1·59	1·72	1·83	1·92	1·96	2·00	1·98	1·94
80	0·06	0·12	0·20	0·30	0·43	0·58	0·73	0·89	1·06	1·24	1·40	1·56	1·69	1·81	1·90	1·95	2·00	1·98	1·94
90	0·06	0·11	0·19	0·29	0·41	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94	1·99	1·98	1·94
100	0·06	0·11	0·17	0·27	0·39	0·53	0·67	0·83	0·99	1·16	1·33	1·50	1·64	1·76	1·86	1·93	1·97	1·98	1·94
110	0·06	0·10	0·16	0·25	0·36	0·49	0·64	0·79	0·95	1·12	1·29	1·46	1·61	1·73	1·84	1·91	1·96	1·97	1·94
120	0·06	0·09	0·15	0·23	0·33	0·46	0·61	0·76	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·82	1·89	1·95	1·96	1·94
130	0·06	0·08	0·13	0·21	0·31	0·43	0·57	0·72	0·87	1·05	1·22	1·38	1·54	1·67	1·79	1·87	1·93	1·96	1·94
140	0·06	0·07	0·11	0·18	0·28	0·40	0·53	0·68	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·64	1·76	1·84	1·92	1·95	1·94
150	0·06	0·07	0·10	0·16	0·25	0·37	0·50	0·65	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·73	1·82	1·90	1·94	1·94
160	0·06	0·06	0·08	0·14	0·22	0·33	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·80	1·88	1·93	1·94
170	0·06	0·05	0·07	0·12	0·20	0·31	0·43	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·78	1·87	1·92	1·94
180	0·06	0·04	0·05	0·10	0·17	0·28	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·21	1·36	1·51	1·65	1·75	1·85	1·91	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	± 1°	± 2°	± 3°	± 4°	± 5°	± 6°	± 7°	± 8°	± 9°	± 10°	± 11°	± 12°	± 13°	± 14°	± 15°	± 16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	15	+14	−15	+15	14	15	14	15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. *L* = **30°**.

	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	187°	187°	186°	185°	185°	184°	183°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	178°	177°	176°	175°	174°	173°
190	197	196	195	194	193	191	190	190	189	188	187	186	186	185	184	184	183	183	183
200	207	205	203	202	200	199	198	197	196	195	194	193	193	192	192	192	192	192	193
210	217	214	212	210	208	206	205	204	203	202	201	200	200	200	200	200	201	202	203
220	227	224	221	218	216	214	212	211	210	209	208	207	207	207	208	208	209	211	213
230	237	233	230	227	224	222	220	218	217	216	215	214	214	215	215	216	218	220	223
240	247	243	239	235	232	230	227	225	224	223	222	222	222	223	224	225	227	230	233
250	257	253	248	244	241	238	235	233	231	230	230	229	230	230	232	234	236	239	243
260	267	262	257	253	250	246	243	241	239	238	237	237	238	239	240	242	245	249	253
270	277	272	267	263	259	255	252	249	247	246	245	245	246	247	249	252	255	259	263
280	287	282	277	273	268	264	261	258	256	255	254	254	255	256	258	261	264	269	273
290	297	292	288	283	278	274	270	267	265	263	263	263	264	265	268	271	274	279	283
300	307	303	298	293	289	285	281	277	275	273	273	273	273	275	278	281	285	289	293
310	317	313	309	305	300	296	292	288	286	284	283	283	284	286	288	291	295	299	303
320	327	324	320	316	312	308	304	300	297	295	294	294	295	297	299	302	306	309	313
330	337	335	332	328	325	321	317	313	310	308	307	307	307	309	311	314	317	320	323
340	347	346	343	341	338	335	331	328	325	323	321	321	321	322	324	326	328	331	333
350	357	356	355	354	352	350	347	344	342	339	337	336	336	336	337	338	340	341	343
0	7	7	7	7	6	5	4	2	0	358	355	353	352	351	351	351	352	352	353
10	17	18	19	20	20	21	20	19	18	16	14	11	9	7	5	4	4	3	3
20	27	29	31	33	34	35	36	36	35	33	31	28	25	22	19	17	15	14	13
30	37	40	42	45	47	49	51	51	51	49	47	44	41	37	33	30	27	25	23
40	47	50	54	57	60	62	64	64	64	63	61	58	55	51	46	42	39	36	33
50	57	61	65	68	71	74	76	76	76	75	74	71	67	63	59	54	50	46	43
60	67	71	75	79	82	85	86	87	87	86	85	82	79	75	71	66	61	57	53
70	77	82	86	89	92	95	96	97	97	97	95	93	90	86	81	77	72	67	63
80	87	92	96	99	102	105	106	107	107	106	104	102	99	96	92	87	82	78	73
90	97	101	105	109	112	114	115	116	115	115	113	111	109	106	102	97	92	88	83
100	107	111	115	118	121	122	123	124	124	123	122	120	118	115	111	107	102	98	93
110	117	121	124	127	129	131	132	132	132	131	130	128	126	123	120	116	112	108	103
120	127	131	134	136	138	139	139	140	139	139	138	136	134	132	129	125	121	117	113
130	137	140	143	145	146	146	147	147	147	146	145	144	142	140	137	134	131	127	123
140	147	149	151	153	154	154	155	154	154	153	152	151	149	147	145	143	140	137	133
150	157	159	160	161	162	162	162	162	161	160	159	158	157	155	153	151	149	146	143
160	167	168	169	169	169	169	169	169	168	167	166	165	164	163	161	159	157	155	153
170	177	177	177	177	177	177	176	176	175	174	173	172	171	170	169	168	166	165	163
180	187	187	186	185	185	184	183	183	182	181	180	179	178	178	177	176	175	174	173

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+78°	+76°	+74°	+72°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−78°
	λ+μ	173	212	223	230	237	256	267	276	282	289	293	297	299	301	304	305	306	310	318	7
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+78	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−78
	λ+μ	(173)	(173)	353 (173)	354	354	355	356	357	358	359	0	1	3	4	5	6	6	7	7	7
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+78	+76	+74	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−78
	λ+μ	173	134	122	116	110	92	82	75	71	67	65	64	63	64	64	65	65	63	55	7

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

$\lambda+\mu$ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 4°	+ 5°	+ 5°
210	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
240	0	0	− 1	− 1	− 1
270	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5
300	− 1	− 5	− 7	− 9	−10
330	− 2	− 6	−10	−13	−14
0	− 1	− 5	− 8	−12	−13
30	− 1	− 2	− 4	− 5	− 6
60	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
90	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
120	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6
150	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6
180	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$l+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$l+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = 30°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·00	0·03	0·04	0·08	0·14	0·23	0·35	0·48	0·63	0·80	0·97	1·15	1·31	1·46	1·61	1·73	1·82	1·90	1·94
190	0·00	0·03	0·03	0·06	0·12	0·21	0·32	0·45	0·60	0·77	0·94	1·12	1·28	1·44	1·59	1·71	1·81	1·90	1·94
200	0·00	0·02	0·02	0·05	0·10	0·19	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·09	1·25	1·41	1·57	1·70	1·80	1·89	1·94
210	0·00	0·02	0·01	0·04	0·09	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·07	1·23	1·39	1·55	1·68	1·79	1·88	1·94
220	0·00	0·02	0·00	0·03	0·08	0·16	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·05	1·22	1·38	1·54	1·67	1·78	1·88	1·94
230	0·00	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·25	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·77	1·88	1·94
240	0·00	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·77	1·88	1·94
250	0·00	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·77	1·88	1·94
260	0·00	0·02	0·01	0·04	0·08	0·15	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·77	1·88	1·94
270	0·06	0·03	0·02	0·05	0·09	0·16	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·03	1·19	1·36	1·53	1·67	1·78	1·88	1·94
280	0·06	0·03	0·03	0·07	0·11	0·18	0·28	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·38	1·54	1·68	1·79	1·89	1·94
290	0·00	0·04	0·05	0·09	0·13	0·20	0·30	0·42	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·56	1·69	1·80	1·89	1·94
300	0·00	0·05	0·07	0·11	0·16	0·24	0·34	0·46	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·81	1·90	1·94
310	0·00	0·06	0·09	0·14	0·20	0·28	0·38	0·50	0·64	0·80	0·96	1·13	1·29	1·45	1·61	1·73	1·83	1·91	1·94
320	0·00	0·07	0·11	0·17	0·24	0·33	0·43	0·55	0·69	0·85	1·01	1·18	1·34	1·50	1·65	1·76	1·85	1·92	1·94
330	0·00	0·08	0·13	0·20	0·29	0·39	0·50	0·62	0·77	0·92	1·07	1·24	1·39	1·54	1·69	1·79	1·87	1·93	1·94
340	0·06	0·09	0·15	0·24	0·33	0·44	0·57	0·70	0·85	1·00	1·15	1·31	1·46	1·60	1·73	1·83	1·89	1·94	1·94
350	0·06	0·10	0·17	0·27	0·38	0·51	0·64	0·78	0·93	1·09	1·24	1·39	1·53	1·66	1·78	1·86	1·91	1·95	1·94
0	0·00	0·11	0·19	0·30	0·42	0·56	0·71	0·86	1·02	1·18	1·33	1·48	1·60	1·72	1·82	1·89	1·93	1·96	1·94
10	0·00	0·12	0·20	0·32	0·45	0·60	0·76	0·92	1·09	1·25	1·40	1·55	1·67	1·78	1·87	1·93	1·95	1·97	1·94
20	0·00	0·12	0·21	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·60	1·71	1·82	1·90	1·95	1·97	1·98	1·94
30	0·00	0·13	0·22	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·85	1·92	1·97	1·98	1·98	1·94
40	0·00	0·13	0·22	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·48	1·63	1·75	1·85	1·94	1·98	1·99	1·99	1·94
50	0·00	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·95	1·12	1·29	1·46	1·62	1·74	1·85	1·94	1·98	1·99	1·99	1·94
60	0·00	0·13	0·21	0·33	0·46	0·61	0·76	0·92	1·09	1·27	1·43	1·59	1·72	1·83	1·93	1·98	1·99	1·99	1·94
70	0·00	0·12	0·20	0·32	0·44	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·40	1·56	1·69	1·81	1·91	1·97	1·99	1·99	1·94
80	0·00	0·12	0·19	0·30	0·42	0·55	0·70	0·85	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·78	1·89	1·95	1·98	1·98	1·94
90	0·00	0·11	0·18	0·28	0·39	0·51	0·66	0·81	0·98	1·14	1·32	1·48	1·62	1·75	1·87	1·93	1·97	1·98	1·94
100	0·00	0·10	0·16	0·26	0·36	0·48	0·62	0·77	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·84	1·91	1·95	1·97	1·94
110	0·00	0·09	0·14	0·23	0·33	0·44	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·69	1·81	1·89	1·94	1·96	1·94
120	0·00	0·08	0·13	0·20	0·30	0·41	0·54	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·78	1·87	1·92	1·96	1·94
130	0·00	0·07	0·11	0·18	0·27	0·38	0·51	0·66	0·81	0·98	1·15	1·32	1·47	1·62	1·75	1·84	1·90	1·95	1·94
140	0·00	0·07	0·10	0·16	0·24	0·34	0·47	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·89	1·94	1·94
150	0·00	0·06	0·08	0·14	0·21	0·31	0·44	0·58	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·80	1·88	1·93	1·94
160	0·00	0·05	0·06	0·12	0·19	0·28	0·40	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·92	1·94
170	0·00	0·04	0·05	0·10	0·16	0·25	0·37	0·50	0·66	0·83	1·00	1·18	1·34	1·49	1·63	1·75	1·84	1·91	1·94
180	0·00	0·03	0·04	0·08	0·14	0·23	0·35	0·48	0·63	0·80	0·97	1·15	1·31	1·46	1·61	1·73	1·82	1·90	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
u'_1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	± 1°	± 2°	± 3°	± 4°	± 5°	± 6°	± 7°	± 8°	± 9°	± 10°	± 11°	± 12°	± 13°	± 14°	± 15°	± 16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	[illegible]	−10	+10	[illegible]	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. L = **40°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	180°	180°	185°	185°	184°	184°	183°	182°	182°	181°	180°	180°	179°	178°	177°	177°	176°	175°	174°
190	190	195	194	193	192	191	190	189	188	188	187	187	186	185	185	185	184	184	184
200	200	204	202	201	200	198	197	196	195	195	194	193	193	193	193	193	193	193	194
210	210	213	211	209	207	206	205	203	202	202	201	200	200	200	200	201	201	203	204
220	220	223	220	217	215	213	212	210	209	208	208	208	207	208	209	209	210	212	214
230	230	232	229	226	223	221	219	218	216	215	215	215	215	215	216	217	219	221	224
240	240	242	238	235	232	229	227	225	224	223	222	222	222	223	224	226	228	231	234
250	250	251	247	243	240	237	235	233	231	230	229	229	230	232	232	234	237	240	244
260	260	261	256	252	249	245	243	241	239	238	237	237	238	240	241	243	246	250	254
270	270	271	266	262	258	254	251	249	247	246	245	246	246	248	250	252	256	260	264
280	280	281	276	272	267	263	260	258	256	254	254	254	255	256	259	262	265	270	274
290	290	291	287	282	277	273	270	267	265	263	263	263	264	266	268	271	275	280	284
300	300	302	297	292	288	283	280	277	275	273	272	273	274	276	278	281	285	290	294
310	310	312	308	303	299	295	291	287	285	284	283	283	284	286	289	292	296	300	304
320	320	323	319	315	311	307	303	299	297	295	294	294	295	297	300	303	307	310	314
330	330	333	330	327	323	319	315	312	310	308	307	307	308	309	312	315	318	321	324
340	340	344	342	340	337	334	330	327	324	322	321	321	322	323	325	327	329	332	334
350	350	355	354	353	351	349	346	343	341	339	338	337	337	337	338	339	341	343	344
0	0	6	6	6	5	4	3	1	359	357	355	354	353	352	352	352	353	353	354
10	10	17	18	19	19	20	20	19	18	16	14	12	10	8	6	5	5	4	4
20	20	28	30	31	33	34	36	36	35	34	32	29	26	23	21	18	17	15	14
30	30	38	41	44	46	48	50	51	51	50	48	45	42	38	35	31	28	26	24
40	40	49	53	56	59	61	63	64	64	63	62	59	56	52	48	44	40	37	34
50	50	60	64	67	70	73	75	76	76	76	74	72	68	64	60	56	51	47	44
60	60	70	74	78	81	84	86	87	87	87	85	83	80	76	72	67	62	58	54
70	70	80	85	89	92	94	96	97	97	97	95	93	90	87	83	78	73	68	64
80	80	90	95	99	102	104	106	107	107	106	105	103	100	97	93	88	84	79	74
90	90	100	104	108	111	113	115	116	116	115	114	112	109	106	103	98	94	89	84
100	100	110	114	117	120	122	123	124	124	123	122	120	118	115	112	108	104	99	94
110	110	120	124	126	129	130	131	132	132	131	130	129	127	124	121	117	113	109	104
120	120	130	133	135	137	138	139	140	139	139	138	136	135	132	129	126	122	118	114
130	130	139	142	144	146	146	147	147	147	146	145	144	142	140	138	135	132	128	124
140	140	148	150	152	154	154	154	154	154	153	152	151	150	148	146	144	141	138	134
150	150	158	159	160	161	161	161	161	161	160	160	159	158	156	154	152	150	147	144
160	160	167	168	169	169	169	169	168	168	167	167	166	165	163	162	160	158	156	154
170	170	176	177	177	177	176	176	175	175	174	173	173	172	171	170	168	167	166	164
180	180	180	185	185	184	184	183	182	182	181	180	180	179	178	177	177	176	175	174

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+75°	+73°	+72°	+71°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−75°
	$\lambda+\mu$	174	207	214	219	223	250	263	273	281	287	292	297	301	303	305	307	309	315	329	6
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+75	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−75
	$\lambda+\mu$	(174)	(174)	354 (174)	355	355	355	356	357	358	359	1	2	3	3	4	5	6	6	6	6
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+75	+73	+72	+71	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−75
	$\lambda+\mu$	174	141	134	129	124	100	87	79	73	69	66	63	62	61	61	61	60	56	43	6

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

$\lambda+\mu$ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 2°	+ 3°	+ 4°	+ 4°
210	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
240	0	− 1	− 2	− 2	− 2
270	1	− 3	− 5	− 6	− 7
300	2	− 5	− 8	−10	−11
330	− 2	− 5	−10	−13	−14
0	− 1	− 4	− 7	−10	−11
30	0	− 1	− 2	− 3	− 3
60	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
90	+ 1	+ 4	+ 5	+ 7	+ 7
120	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7
150	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6
180	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **40°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·06	0·03	0·02	0·05	0·11	0·20	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·81	1·88	1·94
190	0·06	0·02	0·01	0·04	0·10	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·54	1·68	1·80	1·88	1·94
200	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·79	1·87	1·94
210	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·16	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94
220	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·15	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94
230	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·15	0·24	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
240	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·15	0·24	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
250	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·16	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
260	0·06	0·03	0·02	0·04	0·10	0·17	0·26	0·38	0·52	0·68	0·84	1·01	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87	1·94
270	0·06	0·03	0·04	0·06	0·12	0·19	0·28	0·40	0·54	0·70	0·86	1·03	1·21	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94
280	0·06	0·04	0·05	0·08	0·14	0·21	0·30	0·42	0·56	0·72	0·88	1·05	1·23	1·40	1·55	1·69	1·80	1·88	1·94
290	0·06	0·05	0·07	0·10	0·17	0·24	0·34	0·46	0·60	0·75	0·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·71	1·82	1·89	1·94
300	0·06	0·06	0·09	0·13	0·20	0·28	0·38	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·90	1·94
310	0·06	0·07	0·11	0·16	0·24	0·33	0·43	0·55	0·69	0·84	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·86	1·91	1·94
320	0·06	0·08	0·13	0·19	0·29	0·39	0·49	0·61	0·75	0·90	1·06	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·88	1·92	1·94
330	0·06	0·09	0·15	0·23	0·33	0·44	0·55	0·68	0·83	0·98	1·14	1·30	1·45	1·59	1·72	1·82	1·90	1·93	1·94
340	0·06	0·10	0·17	0·26	0·38	0·50	0·62	0·76	0·91	1·07	1·22	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·92	1·94	1·94
350	0·06	0·11	0·19	0·29	0·43	0·56	0·70	0·85	1·00	1·15	1·30	1·45	1·60	1·72	1·82	1·89	1·94	1·95	1·94
0	0·06	0·12	0·21	0·32	0·46	0·61	0·76	0·91	1·08	1·24	1·39	1·53	1·66	1·77	1·86	1·92	1·96	1·96	1·94
10	0·06	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·59	1·72	1·82	1·89	1·95	1·98	1·97	1·94
20	0·06	0·13	0·23	0·35	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·62	1·75	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·94
30	0·06	0·13	0·23	0·35	0·50	0·66	0·81	0·98	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
40	0·06	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·75	1·85	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
50	0·06	0·13	0·22	0·34	0·48	0·62	0·77	0·93	1·10	1·27	1·44	1·59	1·73	1·84	1·92	1·98	2·00	1·98	1·94
60	0·06	0·12	0·21	0·32	0·45	0·59	0·74	0·90	1·06	1·23	1·40	1·55	1·70	1·81	1·90	1·97	1·99	1·98	1·94
70	0·06	0·12	0·20	0·29	0·42	0·56	0·70	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·88	1·95	1·98	1·98	1·94
80	0·06	0·11	0·18	0·27	0·39	0·52	0·65	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·75	1·85	1·93	1·97	1·97	1·94
90	0·06	0·10	0·17	0·25	0·36	0·48	0·61	0·76	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·82	1·90	1·95	1·96	1·94
100	0·06	0·10	0·15	0·22	0·33	0·44	0·56	0·71	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94	1·95	1·94
110	0·06	0·09	0·13	0·20	0·30	0·41	0·53	0·67	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·85	1·92	1·95	1·94
120	0·06	0·08	0·11	0·17	0·27	0·37	0·49	0·63	0·79	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·83	1·90	1·94	1·94
130	0·06	0·07	0·09	0·15	0·24	0·34	0·45	0·59	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·80	1·88	1·93	1·94
140	0·06	0·06	0·08	0·12	0·21	0·30	0·41	0·55	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·53	1·66	1·78	1·87	1·92	1·94
150	0·06	0·05	0·06	0·10	0·18	0·27	0·38	0·52	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·75	1·85	1·91	1·94
160	0·06	0·04	0·05	0·08	0·15	0·24	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·73	1·83	1·90	1·94
170	0·06	0·03	0·03	0·06	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·58	1·71	1·82	1·89	1·94
180	0·06	0·03	0·02	0·05	0·11	0·20	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·81	1·88	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. $L = $ **50°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	185°	184°	184°	184°	183°	183°	183°	182°	182°	181°	180°	180°	179°	179°	178°	177°	177°	176°	175°
190	195	194	193	192	191	190	190	189	188	188	187	187	186	186	186	186	185	185	185
200	205	203	201	200	199	198	197	196	195	195	194	194	193	193	193	193	194	195	195
210	215	212	210	208	206	205	204	203	202	201	201	201	201	201	201	202	203	204	205
220	225	222	219	216	214	213	211	210	209	208	208	208	208	208	209	210	211	213	215
230	235	231	228	225	222	220	219	217	216	215	215	215	215	216	217	218	220	223	225
240	245	240	237	233	231	228	226	225	223	223	222	222	223	224	225	227	229	232	235
250	255	250	246	242	239	236	234	232	231	230	230	230	230	232	233	235	238	242	245
260	265	260	255	251	248	245	242	240	239	238	237	238	238	240	242	244	247	251	255
270	275	270	265	261	257	253	251	248	247	246	246	246	247	248	250	253	257	261	265
280	285	280	275	270	266	262	259	257	256	254	254	254	255	257	260	263	266	271	275
290	295	290	285	280	276	272	269	266	264	263	263	263	264	266	269	272	276	281	285
300	305	300	296	291	286	282	279	276	274	273	272	273	274	276	279	283	287	291	295
310	315	311	307	302	297	293	290	287	285	283	283	283	285	287	290	293	297	301	305
320	325	321	318	314	309	305	302	298	296	295	294	295	296	298	301	304	308	312	315
330	335	332	329	326	322	318	315	312	309	308	307	307	309	311	313	316	319	322	325
340	345	343	341	338	335	332	329	326	324	322	321	322	322	324	326	328	331	333	335
350	355	354	353	351	349	347	345	343	341	339	338	337	338	338	340	341	342	344	345
0	5	5	4	4	4	3	2	0	359	357	356	355	354	354	354	354	354	355	355
10	15	15	16	17	18	18	19	18	17	16	15	13	11	9	8	7	6	6	5
20	25	26	28	30	32	33	35	35	35	34	32	30	27	25	22	20	18	17	15
30	35	37	40	43	45	47	49	50	50	49	48	46	43	39	36	33	30	28	25
40	45	48	51	55	58	60	63	64	64	64	62	60	57	53	49	45	42	38	35
50	55	58	62	66	70	72	75	76	76	76	74	72	69	66	61	57	53	49	45
60	65	69	73	77	81	83	86	87	87	87	86	84	81	77	73	68	64	59	55
70	75	79	84	87	91	94	96	97	97	97	96	94	91	88	84	79	75	70	65
80	85	89	94	97	101	103	105	106	107	106	105	104	101	98	94	90	85	80	75
90	95	99	103	107	110	112	114	115	116	115	114	113	110	107	104	100	95	90	85
100	105	109	113	116	119	121	123	124	124	123	123	121	119	116	113	109	105	100	95
110	115	119	122	125	128	130	131	132	132	131	130	129	127	125	122	118	114	110	105
120	125	128	131	134	136	138	139	139	140	139	138	137	135	133	130	127	124	120	115
130	135	138	140	143	144	146	146	147	147	146	146	144	143	141	139	136	133	129	125
140	145	147	149	151	152	153	154	154	154	153	153	152	150	149	147	144	142	139	135
150	155	157	158	159	160	161	161	161	161	160	160	159	158	156	155	153	150	148	145
160	165	166	167	168	168	168	168	168	168	167	167	166	165	164	163	161	159	157	155
170	175	175	175	176	176	176	175	175	175	174	174	173	172	171	170	169	168	167	165
180	185	184	184	184	183	183	183	182	182	181	180	180	179	179	178	177	177	176	175

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+72°		+71°		+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−72°
	λ+μ	176		200		208	243	259	271	280	287	293	297	301	304	306	309	313	320	341	5
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+72	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72
	λ+μ	(176)	(176)	355 (175)	355	356	357	357	358	359	0	1	2	2	3	4	4	4	5	5	5
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+72		+71		+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72
	λ+μ	176		151		143	109	93	83	76	70	66	63	61	59	58	57	55	49	28	5

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 2°	+ 3°	+ 3°	+ 3°
210	0	0	0	0	0
240	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4
270	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
300	− 2	− 5	− 9	−11	−12
330	− 2	− 5	− 9	−12	−14
0	− 1	− 3	− 6	− 8	− 9
30	0	0	0	0	0
60	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
90	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
120	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 8
150	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
180	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L =$ **50°**.

φ / λ+μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·07	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·20	1·36	1·52	1·67	1·78	1·86	1·93
190	0·07	0·02	0·00	0·02	0·08	0·15	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·86	1·93
200	0·07	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·24	0·36	0·50	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·77	1·86	1·93
210	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·14	0·23	0·35	0·49	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·93
220	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·14	0·23	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·93
230	0·07	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·24	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·93
240	0·07	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·24	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·77	1·86	1·93
250	0·07	0·03	0·03	0·04	0·09	0·16	0·26	0·38	0·51	0·68	0·84	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·78	1·86	1·93
260	0·07	0·04	0·04	0·06	0·11	0·18	0·28	0·40	0·54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·67	1·79	1·87	1·93
270	0·07	0·05	0·05	0·08	0·13	0·21	0·30	0·42	0·57	0·72	0·89	1·05	1·22	1·39	1·55	1·69	1·80	1·88	1·93
280	0·07	0·06	0·07	0·10	0·16	0·24	0·33	0·46	0·60	0·75	0·92	1·08	1·25	1·41	1·57	1·71	1·81	1·89	1·93
290	0·07	0·07	0·09	0·13	0·20	0·28	0·37	0·50	0·64	0·79	0·96	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·83	1·90	1·93
300	0·07	0·08	0·11	0·16	0·24	0·32	0·42	0·55	0·69	0·84	1·01	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·85	1·91	1·93
310	0·07	0·09	0·13	0·20	0·28	0·37	0·48	0·61	0·75	0·90	1·06	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·87	1·92	1·93
320	0·07	0·10	0·16	0·23	0·32	0·43	0·54	0·67	0·82	0·98	1·13	1·29	1·44	1·58	1·72	1·82	1·90	1·93	1·93
330	0·07	0·11	0·18	0·27	0·37	0·48	0·61	0·75	0·89	1·05	1·21	1·36	1·51	1·65	1·77	1·86	1·92	1·94	1·93
340	0·07	0·12	0·20	0·30	0·42	0·54	0·68	0·82	0·97	1·14	1·29	1·44	1·58	1·71	1·81	1·89	1·94	1·95	1·93
350	0·07	0·12	0·22	0·33	0·46	0·60	0·74	0·90	1·06	1·22	1·38	1·52	1·65	1·76	1·86	1·92	1·96	1·96	1·93
0	0·07	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·96	1·13	1·30	1·45	1·59	1·70	1·81	1·90	1·95	1·98	1·97	1·93
10	0·07	0·13	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·50	1·63	1·75	1·84	1·92	1·97	1·99	1·97	1·93
20	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·18	1·35	1·51	1·65	1·76	1·86	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
30	0·07	0·14	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·94	1·99	2·00	1·98	1·93
40	0·07	0·13	0·23	0·35	0·48	0·63	0·78	0·95	1·12	1·29	1·46	1·60	1·73	1·84	1·93	1·98	2·00	1·98	1·93
50	0·07	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·70	1·81	1·91	1·97	1·99	1·97	1·93
60	0·07	0·12	0·21	0·31	0·43	0·56	0·70	0·86	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·78	1·88	1·95	1·98	1·97	1·93
70	0·07	0·12	0·19	0·29	0·39	0·52	0·65	0·81	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·74	1·85	1·93	1·96	1·96	1·93
80	0·07	0·11	0·17	0·26	0·36	0·48	0·61	0·76	0·91	1·09	1·26	1·41	1·56	1·69	1·81	1·90	1·95	1·96	1·93
90	0·07	0·10	0·16	0·23	0·33	0·44	0·56	0·71	0·86	1·03	1·20	1·36	1·52	1·65	1·78	1·87	1·93	1·95	1·93
100	0·07	0·09	0·14	0·20	0·29	0·40	0·51	0·66	0·82	0·98	1·15	1·32	1·47	1·61	1·74	1·85	1·91	1·94	1·93
110	0·07	0·08	0·12	0·18	0·26	0·36	0·47	0·61	0·77	0·93	1·11	1·27	1·43	1·57	1·71	1·82	1·89	1·93	1·93
120	0·07	0·07	0·10	0·15	0·23	0·32	0·44	0·57	0·72	0·89	1·06	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·87	1·92	1·93
130	0·07	0·06	0·08	0·12	0·20	0·29	0·40	0·53	0·68	0·85	1·02	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·85	1·91	1·93
140	0·07	0·05	0·06	0·10	0·17	0·26	0·37	0·50	0·65	0·82	0·99	1·15	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·90	1·93
150	0·07	0·04	0·05	0·08	0·14	0·23	0·34	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·89	1·93
160	0·07	0·04	0·03	0·06	0·12	0·21	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·41	1·57	1·70	1·81	1·88	1·93
170	0·07	0·03	0·02	0·05	0·10	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·55	1·68	1·79	1·87	1·93
180	0·07	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·20	1·36	1·52	1·67	1·78	1·86	1·93

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_1	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

ΔΓ / γ+Γ	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♑. $L = 60°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	183°	183°	183°	183°	182°	182°	182°	181°	181°	181°	180°	180°	180°	179°	179°	178°	178°	177°	177°
190	193	192	191	191	190	189	189	188	188	188	187	187	187	187	186	186	187	187	187
200	203	201	200	199	198	197	196	195	195	194	194	194	194	194	194	195	195	196	197
210	213	211	209	207	205	204	203	202	202	201	201	201	201	201	202	203	204	205	207
220	223	220	217	215	213	212	210	209	209	208	208	208	208	209	210	211	212	215	217
230	233	229	226	224	221	219	218	217	216	215	215	215	216	216	218	219	221	224	227
240	243	239	235	232	229	227	225	224	223	222	222	222	223	224	226	228	230	233	237
250	253	249	245	241	238	235	233	231	230	230	230	230	231	232	234	236	239	243	247
260	263	258	254	250	246	244	241	239	238	237	237	238	239	240	242	245	249	253	257
270	273	268	263	259	255	252	250	248	246	245	245	246	247	249	251	254	258	262	267
280	283	278	273	269	265	261	258	256	255	254	254	255	256	258	260	264	268	272	277
290	293	288	284	279	275	271	268	265	264	263	263	264	265	267	270	274	278	282	287
300	303	299	294	289	285	281	278	275	274	273	273	273	275	277	280	284	288	293	297
310	313	309	305	300	296	292	289	286	284	283	284	284	285	288	291	295	299	303	307
320	323	320	316	312	308	304	301	298	296	295	295	295	297	299	303	306	310	313	317
330	333	330	327	324	321	317	314	311	309	308	307	308	310	312	315	318	321	324	327
340	343	341	339	337	334	331	328	326	324	322	322	323	324	325	327	330	333	335	337
350	353	352	351	350	348	346	344	342	340	339	339	339	339	340	341	343	344	346	347
0	3	3	3	3	2	2	1	0	359	358	357	356	356	356	356	356	356	357	357
10	13	14	15	16	17	18	18	18	18	17	16	14	13	11	10	9	8	8	7
20	23	25	27	29	31	33	34	35	35	35	34	32	29	27	24	22	20	18	17
30	33	36	38	41	44	47	49	50	51	50	49	47	44	41	38	35	32	29	27
40	43	46	50	53	57	60	62	64	64	64	63	61	58	55	51	47	43	40	37
50	53	57	61	65	68	72	74	76	76	76	75	73	71	67	63	59	55	51	47
60	63	67	72	76	79	83	85	87	87	87	86	84	82	78	74	70	66	61	57
70	73	78	82	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	85	81	76	72	67
80	83	88	92	96	100	103	105	106	106	107	106	105	102	99	95	91	87	82	77
90	93	98	102	106	109	112	114	115	115	115	114	113	111	108	105	101	97	92	87
100	103	108	112	115	118	120	122	123	124	123	122	121	120	117	114	110	106	102	97
110	113	117	121	124	127	129	130	131	131	131	130	129	128	126	123	120	116	112	107
120	123	127	130	133	135	137	138	139	139	139	138	137	136	134	131	129	125	121	117
130	133	136	139	142	143	145	146	146	146	146	146	145	143	142	140	137	134	131	127
140	143	146	148	150	151	152	153	153	153	153	153	152	151	149	148	146	143	140	137
150	153	155	157	158	159	160	160	161	160	160	160	159	158	157	156	154	152	150	147
160	163	164	165	166	167	168	168	168	167	167	167	166	165	165	163	162	161	159	157
170	173	174	174	174	175	175	175	174	174	174	174	173	173	172	171	170	169	168	167
180	183	183	183	183	182	182	182	181	181	181	180	180	180	179	179	178	178	177	177

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+70°	+68°	+66°	+64°	+62°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°
	λ+μ	177	205	217	226	232	238	258	270	280	287	292	297	301	305	307	310	314	323	3
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70
	λ+μ	(177)	(177)	357 (177)	357	358	358	359	359	359	0	1	1	2	2	2	3	3	3	3
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+70	+68	+66	+64	+62	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70
	λ+μ	177	149	137	128	122	117	98	86	77	71	67	63	60	58	56	55	51	43	3

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

λ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+1°	+1°	+2°	+2°	+2°
210	0	−1	−1	−1	−1
240	−1	−3	−4	−5	−5
270	−2	−5	−8	−9	−10
300	−2	−6	−9	−9	−12
330	−1	−5	−10	−11	−12
0	−1	−2	−4	−5	−6
30	0	+1	+2	+3	+3
60	+1	+4	+6	+8	+9
90	+2	+5	+8	+9	+10
120	+2	+4	+6	+8	+8
150	+1	+3	+4	+5	+5
180	+1	+1	+2	+2	+2

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = 60°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·07	0·03	0·01	0·03	0·06	0·14	0·23	0·36	0·50	0·65	0·82	0·99	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93
190	0·07	0·03	0·00	0·02	0·06	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·48	1·62	1·75	1·86	1·93
200	0·07	0·03	0·00	0·02	0·05	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·47	1·62	1·75	1·86	1·93
210	0·07	0·03	0·00	0·02	0·05	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·47	1·62	1·75	1·86	1·93
220	0·07	0·03	0·01	0·03	0·06	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·62	1·75	1·86	1·93
230	0·07	0·04	0·01	0·04	0·07	0·14	0·24	0·36	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93
240	0·07	0·04	0·03	0·05	0·08	0·16	0·25	0·38	0·51	0·67	0·83	1·00	1·18	1·34	1·50	1·64	1·77	1·87	1·93
250	0·07	0·05	0·04	0·07	0·10	0·18	0·28	0·40	0·53	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·52	1·65	1·78	1·87	1·93
260	0·07	0·06	0·05	0·09	0·13	0·21	0·31	0·43	0·56	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·67	1·80	1·88	1·93
270	0·07	0·07	0·07	0·11	0·16	0·24	0·34	0·46	0·60	0·75	0·91	1·08	1·26	1·42	1·56	1·69	1·81	1·89	1·93
280	0·07	0·08	0·09	0·14	0·19	0·28	0·37	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·30	1·45	1·59	1·72	1·83	1·90	1·93
290	0·07	0·09	0·12	0·17	0·23	0·32	0·42	0·55	0·69	0·84	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·75	1·85	1·91	1·93
300	0·07	0·10	0·14	0·20	0·27	0·37	0·47	0·60	0·75	0·90	1·06	1·22	1·39	1·54	1·67	1·79	1·87	1·92	1·93
310	0·07	0·11	0·16	0·24	0·31	0·42	0·54	0·66	0·81	0·96	1·13	1·28	1·45	1·59	1·72	1·82	1·90	1·93	1·93
320	0·07	0·12	0·18	0·27	0·36	0·48	0·60	0·74	0·89	1·04	1·19	1·35	1·51	1·65	1·76	1·85	1·92	1·94	1·93
330	0·07	0·13	0·20	0·30	0·41	0·53	0·67	0·81	0·96	1·12	1·27	1·43	1·57	1·71	1·81	1·89	1·94	1·95	1·93
340	0·07	0·14	0·22	0·33	0·45	0·59	0·73	0·89	1·05	1·21	1·36	1·51	1·65	1·76	1·85	1·92	1·96	1·96	1·93
350	0·07	0·15	0·24	0·36	0·49	0·64	0·79	0·96	1·12	1·28	1·43	1·57	1·70	1·81	1·89	1·95	1·98	1·97	1·93
0	0·07	0·15	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·75	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·93
10	0·07	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
20	0·07	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·84	1·01	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
30	0·07	0·15	0·24	0·37	0·50	0·65	0·81	0·98	1·15	1·31	1·47	1·62	1·75	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·93
40	0·07	0·15	0·23	0·35	0·47	0·62	0·77	0·93	1·09	1·26	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90	1·96	1·99	1·98	1·93
50	0·07	0·14	0·22	0·33	0·44	0·58	0·72	0·87	1·04	1·20	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87	1·94	1·98	1·98	1·93
60	0·07	0·13	0·20	0·30	0·40	0·53	0·66	0·81	0·98	1·14	1·30	1·46	1·61	1·74	1·84	1·91	1·96	1·97	1·93
70	0·07	0·12	0·18	0·27	0·36	0·48	0·61	0·75	0·91	1·07	1·24	1·40	1·56	1·69	1·80	1·88	1·94	1·96	1·93
80	0·07	0·11	0·16	0·24	0·32	0·43	0·55	0·70	0·85	1·01	1·18	1·34	1·50	1·65	1·76	1·85	1·92	1·95	1·93
90	0·07	0·10	0·14	0·21	0·29	0·39	0·51	0·65	0·80	0·96	1·13	1·29	1·45	1·60	1·72	1·83	1·90	1·94	1·93
100	0·07	0·09	0·12	0·18	0·25	0·35	0·47	0·60	0·75	0·91	1·08	1·24	1·40	1·56	1·69	1·80	1·88	1·93	1·93
110	0·07	0·08	0·10	0·15	0·22	0·31	0·42	0·56	0·71	0·86	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·77	1·86	1·92	1·93
120	0·07	0·07	0·08	0·13	0·19	0·28	0·38	0·51	0·66	0·82	0·99	1·16	1·32	1·48	1·62	1·74	1·84	1·91	1·93
130	0·07	0·06	0·06	0·10	0·16	0·24	0·35	0·48	0·63	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·90	1·93
140	0·07	0·05	0·05	0·08	0·13	0·22	0·32	0·45	0·59	0·75	0·91	1·08	1·26	1·42	1·56	1·69	1·81	1·89	1·93
150	0·07	0·04	0·03	0·06	0·11	0·19	0·29	0·42	0·56	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·88	1·93
160	0·07	0·04	0·02	0·05	0·09	0·17	0·27	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·65	1·78	1·87	1·93
170	0·07	0·03	0·01	0·04	0·07	0·15	0·25	0·38	0·52	0·67	0·84	1·01	1·19	1·35	1·50	1·64	1·77	1·87	1·93
180	0·07	0·03	0·01	0·03	0·06	0·14	0·23	0·36	0·50	0·65	0·82	0·99	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_u	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

ΔΓ / γ+Γ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für t. Mond im ♑. $L =$ **70°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	181°	181°	181°	181°	181°	181°	181°	181°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	179°	179°	179°	179°
190	191	190	190	189	189	188	188	187	187	187	187	187	187	187	187	187	188	188	189
200	201	200	198	197	196	195	195	194	194	194	194	194	194	194	195	195	196	197	199
210	211	209	207	205	204	203	202	201	201	201	201	201	201	202	203	204	205	207	209
220	221	218	216	214	212	210	209	209	208	208	208	208	208	209	210	212	214	216	219
230	231	228	225	222	220	218	217	216	215	215	215	215	216	217	218	220	223	225	229
240	241	237	234	231	228	226	224	223	222	222	222	222	223	224	226	229	232	235	239
250	251	247	243	239	236	234	232	231	230	229	229	230	231	233	235	237	241	244	249
260	261	257	252	248	245	242	240	239	238	237	237	238	239	241	243	246	250	254	259
270	271	266	262	258	254	251	249	247	246	245	245	246	248	250	252	256	260	264	269
280	281	276	272	267	263	260	258	256	254	254	254	255	256	259	262	265	269	274	279
290	291	287	282	277	273	270	267	265	263	263	263	264	266	268	271	275	280	284	289
300	301	297	292	288	284	280	277	275	273	273	273	274	276	278	282	286	290	294	299
310	311	307	303	299	295	291	288	285	284	283	283	284	286	289	293	297	301	305	309
320	321	318	314	311	307	303	300	297	296	295	295	296	298	301	304	308	312	315	319
330	331	329	326	322	319	316	313	311	309	308	308	309	311	314	317	320	323	326	329
340	341	339	337	335	333	330	327	325	324	323	323	324	326	328	330	332	335	337	339
350	351	350	349	348	347	345	343	342	341	340	340	340	341	343	344	345	346	348	349
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	359	359	358	358	358	358	358	358	359	359
10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	18	18	17	15	14	13	11	10	9	9
20	21	23	25	27	29	31	33	35	36	36	35	33	31	29	27	24	22	20	19
30	31	34	37	40	43	46	48	50	51	51	50	48	46	43	40	37	34	31	29
40	41	45	48	52	56	59	61	63	64	65	64	62	60	57	53	49	45	42	39
50	51	55	59	63	67	71	73	75	77	77	76	74	72	69	65	61	57	53	49
60	61	66	70	74	78	82	84	86	87	87	87	85	83	80	76	72	67	63	59
70	71	76	80	85	89	92	94	96	97	97	97	95	93	90	87	83	78	73	69
80	81	86	91	95	99	102	104	105	106	106	106	105	103	100	97	93	88	84	79
90	91	96	100	104	108	111	113	114	115	115	115	113	111	109	106	102	98	94	89
100	101	106	110	114	117	119	121	122	123	123	123	122	120	118	115	112	108	103	99
110	111	116	119	123	126	128	129	130	131	131	131	130	128	126	124	121	117	113	109
120	121	125	129	132	134	136	137	138	139	139	138	137	136	134	132	130	127	123	119
130	131	135	138	140	142	144	145	145	146	146	146	145	144	142	141	138	136	132	129
140	141	144	147	149	150	151	152	153	153	153	153	152	151	150	149	147	144	142	139
150	151	153	155	157	158	159	159	160	160	160	160	159	158	158	156	155	153	151	149
160	161	163	164	165	166	166	167	167	167	167	167	166	166	165	164	163	162	160	159
170	171	172	173	173	173	174	174	174	174	174	173	173	173	172	172	171	171	170	169
180	181	181	181	181	181	181	181	181	180	180	180	180	180	180	180	179	179	179	179

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+68°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−68°
	$\lambda+\mu$	179	213	219	223	227	231	233	256	269	278	287	293	297	301	304	308	311	315	326	2
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+68	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−68
	$\lambda+\mu$	(179)	(179)	(179)	359 (179)	359	359	359	359	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+68	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−68
	$\lambda+\mu$	179	144	138	134	130	127	124	102	89	80	72	67	63	59	57	54	51	47	37	2

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	+80°	+60°	+40°	+20°	0°
180°	0°	0°	0°	0°	0
210	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3
240	− 2	− 4	− 5	− 6	− 7
270	− 2	− 5	− 8	−10	−10
300	− 2	− 5	− 9	−11	−12
330	− 1	− 4	− 7	−10	−11
0	0	− 1	− 2	− 2	− 3
30	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 7
60	+ 2	+ 5	+ 8	+10	+11
90	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
120	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 8
150	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4
180	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **70°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·08	0·03	0·00	0·02	0·05	0·12	0·21	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·85	1·92
190	0·08	0·03	0·00	0·02	0·05	0·12	0·21	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·85	1·92
200	0·08	0·03	0·01	0·02	0·06	0·12	0·22	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·85	1·92
210	0·08	0·03	0·01	0·03	0·07	0·13	0·23	0·35	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·85	1·92
220	0·08	0·04	0·02	0·04	0·08	0·14	0·24	0·36	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·85	1·92
230	0·08	0·04	0·03	0·05	0·09	0·16	0·26	0·38	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·76	1·86	1·92
240	0·08	0·05	0·04	0·07	0·11	0·18	0·28	0·41	0·53	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·52	1·66	1·77	1·87	1·92
250	0·08	0·06	0·06	0·09	0·14	0·20	0·31	0·44	0·56	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·55	1·68	1·79	1·88	1·92
260	0·08	0·07	0·08	0·12	0·17	0·24	0·34	0·47	0·60	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·70	1·80	1·89	1·92
270	0·08	0·08	0·10	0·15	0·20	0·28	0·39	0·51	0·65	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·61	1·73	1·82	1·90	1·92
280	0·08	0·09	0·12	0·18	0·24	0·32	0·44	0·56	0·69	0·85	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·84	1·91	1·92
290	0·08	0·10	0·15	0·21	0·28	0·37	0·49	0·62	0·75	0·91	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·92	1·92
300	0·08	0·12	0·17	0·25	0·33	0·43	0·55	0·68	0·81	0·97	1·13	1·29	1·45	1·59	1·73	1·83	1·89	1·93	1·92
310	0·08	0·12	0·19	0·28	0·37	0·48	0·61	0·74	0·88	1·03	1·19	1·35	1·51	1·65	1·78	1·86	1·91	1·94	1·92
320	0·08	0·14	0·21	0·31	0·42	0·53	0·67	0·81	0·96	1·11	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·90	1·93	1·95	1·92
330	0·08	0·14	0·23	0·34	0·46	0·58	0·73	0·88	1·03	1·19	1·35	1·50	1·64	1·76	1·87	1·93	1·95	1·96	1·92
340	0·08	0·15	0·25	0·37	0·50	0·64	0·79	0·95	1·11	1·27	1·43	1·57	1·71	1·82	1·90	1·95	1·97	1·97	1·92
350	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·68	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·63	1·76	1·86	1·93	1·97	1·98	1·97	1·92
0	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·70	0·87	1·05	1·21	1·37	1·53	1·66	1·78	1·87	1·95	1·98	1·99	1·98	1·92
10	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·78	1·88	1·95	1·99	1·99	1·98	1·92
20	0·08	0·15	0·25	0·39	0·52	0·67	0·84	1·01	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·94	1·98	1·99	1·98	1·92
30	0·08	0·15	0·24	0·36	0·49	0·64	0·79	0·95	1·11	1·27	1·43	1·58	1·72	1·82	1·91	1·96	1·98	1·97	1·92
40	0·08	0·14	0·23	0·34	0·46	0·59	0·73	0·88	1·04	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94	1·96	1·97	1·92
50	0·08	0·13	0·21	0·31	0·42	0·54	0·67	0·82	0·97	1·13	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91	1·95	1·96	1·92
60	0·08	0·12	0·19	0·28	0·38	0·48	0·61	0·76	0·91	1·06	1·23	1·39	1·55	1·68	1·80	1·88	1·93	1·95	1·92
70	0·08	0·11	0·17	0·25	0·33	0·43	0·56	0·70	0·84	1·00	1·16	1·33	1·49	1·62	1·75	1·84	1·90	1·94	1·92
80	0·08	0·10	0·14	0·21	0·29	0·39	0·50	0·64	0·78	0·94	1·10	1·26	1·44	1·57	1·71	1·81	1·88	1·93	1·92
90	0·08	0·09	0·12	0·18	0·25	0·34	0·45	0·58	0·73	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·86	1·92	1·92
100	0·08	0·08	0·10	0·15	0·22	0·30	0·41	0·54	0·68	0·83	1·00	1·17	1·33	1·48	1·63	1·75	1·84	1·91	1·92
110	0·08	0·07	0·08	0·12	0·18	0·26	0·37	0·50	0·63	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·72	1·82	1·89	1·92
120	0·08	0·06	0·06	0·10	0·15	0·23	0·33	0·46	0·59	0·75	0·91	1·08	1·26	1·42	1·57	1·70	1·80	1·88	1·92
130	0·08	0·05	0·05	0·08	0·13	0·20	0·30	0·43	0·56	0·72	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·67	1·78	1·87	1·92
140	0·08	0·04	0·03	0·06	0·10	0·18	0·27	0·40	0·53	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·52	1·65	1·77	1·87	1·92
150	0·08	0·04	0·02	0·04	0·08	0·16	0·25	0·37	0·50	0·66	0·82	0·99	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·92
160	0·08	0·03	0·01	0·03	0·07	0·14	0·23	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·85	1·92
170	0·08	0·03	0·01	0·02	0·06	0·12	0·22	0·34	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·85	1·92
180	0·08	0·03	0·00	0·02	0·05	0·12	0·21	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·85	1·92

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	.	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·96)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·30	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	[illegible]				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. *L* = **80°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	179°	179°	179°	179°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	181°	181°
190	189	189	188	188	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	188	188	189	190	191
200	199	198	197	196	195	194	194	194	193	193	194	194	194	195	196	196	197	199	201
210	209	207	206	204	203	202	201	201	200	200	200	201	201	202	203	205	206	208	211
220	219	217	214	212	210	209	208	208	207	207	207	208	209	210	211	213	215	218	221
230	229	226	223	220	218	217	216	215	214	214	215	215	216	217	219	221	224	227	231
240	239	235	232	229	227	225	223	222	222	222	222	223	224	225	227	230	233	237	241
250	249	245	241	238	235	233	231	230	229	229	229	230	231	233	236	239	242	246	251
260	259	255	250	247	244	241	239	238	237	237	237	238	239	241	244	248	252	256	261
270	269	265	260	256	253	250	248	246	245	245	245	246	248	250	253	257	261	266	271
280	279	275	270	266	262	259	256	255	254	254	254	255	257	260	263	267	271	276	281
290	289	285	280	276	272	268	266	264	263	263	263	264	266	269	273	277	281	286	291
300	299	295	291	286	282	279	276	274	273	272	273	274	277	280	283	287	292	296	301
310	309	306	302	297	293	290	287	285	284	283	284	285	288	291	294	298	303	307	311
320	319	316	313	309	305	302	299	297	296	295	296	297	300	303	306	310	314	317	321
330	329	327	324	321	318	315	312	310	309	309	309	311	313	316	319	322	325	328	331
340	339	338	336	333	331	329	327	325	324	324	325	326	328	330	332	335	337	339	341
350	349	348	347	346	345	344	343	342	342	341	342	343	344	345	346	348	349	350	351
0	359	359	359	359	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	9	10	11	13	14	15	17	18	19	19	19	19	18	17	15	14	13	12	11
20	19	21	23	26	28	31	33	35	36	37	36	35	34	32	29	27	24	22	21
30	29	32	35	38	41	45	47	50	51	52	51	50	48	46	43	39	36	33	31
40	39	43	46	50	54	58	61	63	64	65	65	63	61	58	55	51	48	44	41
50	49	53	57	62	66	69	73	75	76	77	77	75	73	70	67	63	59	55	51
60	59	64	68	73	77	80	83	86	87	88	87	86	84	81	78	74	69	65	61
70	69	74	79	83	87	91	94	96	97	97	97	96	94	92	88	84	80	75	71
80	79	84	89	93	97	100	103	105	106	106	106	105	103	101	98	94	90	85	81
90	89	94	99	103	106	109	112	113	114	115	115	114	112	110	107	104	100	95	91
100	99	104	108	112	115	118	120	122	123	123	123	122	121	119	116	113	109	105	101
110	109	114	118	121	124	127	128	130	130	131	131	130	129	127	125	122	119	115	111
120	119	123	127	130	133	135	136	137	138	138	138	138	137	135	133	131	128	125	121
130	129	133	136	139	141	142	144	145	145	145	145	145	144	143	141	139	137	134	131
140	139	142	145	147	148	150	151	152	152	152	152	152	151	151	149	148	146	143	141
150	149	152	154	155	156	158	158	159	159	159	159	159	159	158	157	156	154	153	151
160	159	161	162	163	164	165	165	166	166	166	166	166	166	166	165	164	163	162	161
170	169	170	170	171	172	172	173	173	173	173	173	173	173	173	173	172	172	171	171
180	179	179	179	179	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	181	181

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+67°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−67°
	$\lambda+\mu$	181	208	214	220	223	228	232	254	269	280	287	293	298	301	305	306	310	316	327	359
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+67	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−67
	$\lambda+\mu$	(181)	(181)	(181)	1 (181)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	359	359	359	359	359	359	359
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+67	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−67
	$\lambda+\mu$	181	153	147	141	137	133	129	107	92	81	73	67	62	59	55	53	49	43	33	359

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	0°	0°	0°	0°
210	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4
240	− 2	− 4	− 6	− 7	− 8
270	− 2	− 4	− 8	−10	−11
300	− 2	− 4	− 9	−11	−12
330	− 1	− 2	− 5	− 7	− 8
0	0	0	+ 1	+ 1	+ 1
30	+ 1	+ 3	+ 7	+ 9	+10
60	+ 2	+ 4	+ 9	+12	+13
90	+ 2	+ 4	+ 8	+10	+11
120	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7
150	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3
180	0	0	0	0	0

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = $ **80°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·29	1·45	1·60	1·72	1·84	1·91
190	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·12	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·94	1·12	1·30	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
200	0·09	0·03	0·01	0·02	0·06	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·31	1·46	1·61	1·73	1·84	1·91
210	0·09	0·04	0·02	0·03	0·07	0·14	0·24	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·47	1·62	1·74	1·85	1·91
220	0·09	0·04	0·03	0·05	0·09	0·16	0·27	0·38	0·51	0·66	0·82	1·00	1·17	1·34	1·49	1·64	1·75	1·85	1·91
230	0·09	0·05	0·05	0·07	0·11	0·18	0·29	0·40	0·54	0·69	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·66	1·77	1·86	1·91
240	0·09	0·06	0·06	0·09	0·14	0·21	0·31	0·43	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·91
250	0·09	0·07	0·08	0·12	0·17	0·25	0·35	0·47	0·61	0·76	0·92	1·09	1·26	1·43	1·58	1·71	1·81	1·88	1·91
260	0·09	0·08	0·10	0·14	0·20	0·29	0·40	0·52	0·66	0·81	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·83	1·89	1·91
270	0·09	0·09	0·13	0·17	0·24	0·33	0·44	0·56	0·71	0·86	1·02	1·18	1·35	1·51	1·64	1·77	1·85	1·91	1·91
280	0·09	0·11	0·15	0·21	0·28	0·38	0·49	0·61	0·77	0·93	1·08	1·24	1·40	1·56	1·68	1·80	1·87	1·92	1·91
290	0·09	0·12	0·17	0·24	0·33	0·43	0·55	0·67	0·82	0·98	1·14	1·30	1·46	1·61	1·73	1·84	1·89	1·93	1·91
300	0·09	0·13	0·20	0·27	0·37	0·48	0·61	0·74	0·89	1·04	1·20	1·36	1·52	1·66	1·77	1·87	1·92	1·94	1·91
310	0·09	0·14	0·22	0·31	0·42	0·53	0·67	0·81	0·96	1·12	1·28	1·43	1·58	1·71	1·82	1·90	1·94	1·95	1·91
320	0·09	0·15	0·24	0·34	0·46	0·59	0·73	0·88	1·04	1·19	1·35	1·50	1·65	1·77	1·86	1·94	1·96	1·96	1·91
330	0·09	0·16	0·25	0·37	0·50	0·64	0·79	0·95	1·11	1·27	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90	1·96	1·97	1·97	1·91
340	0·09	0·16	0·27	0·39	0·53	0·68	0·85	1·01	1·17	1·33	1·48	1·63	1·76	1·87	1·93	1·98	1·99	1·97	1·91
350	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·79	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
0	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·68	1·80	1·90	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
10	0·09	0·16	0·27	0·40	0·54	0·70	0·87	1·03	1·20	1·37	1·51	1·65	1·77	1·88	1·94	1·99	1·99	1·97	1·91
20	0·09	0·16	0·26	0·38	0·51	0·66	0·82	0·98	1·14	1·30	1·45	1·60	1·72	1·83	1·92	1·97	1·98	1·97	1·91
30	0·09	0·15	0·24	0·35	0·48	0·61	0·76	0·91	1·07	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87	1·94	1·96	1·96	1·91
40	0·09	0·14	0·22	0·32	0·43	0·55	0·69	0·84	0·99	1·14	1·30	1·46	1·60	1·73	1·83	1·92	1·94	1·95	1·91
50	0·09	0·13	0·20	0·29	0·38	0·50	0·62	0·76	0·92	1·07	1·22	1·38	1·53	1·68	1·78	1·88	1·92	1·94	1·91
60	0·09	0·12	0·18	0·25	0·34	0·44	0·57	0·69	0·84	0·99	1·15	1·31	1·47	1·62	1·73	1·84	1·90	1·93	1·91
70	0·09	0·11	0·15	0·22	0·29	0·39	0·50	0·62	0·77	0·92	1·08	1·24	1·41	1·56	1·69	1·81	1·87	1·92	1·91
80	0·09	0·10	0·13	0·18	0·25	0·34	0·44	0·57	0·72	0·87	1·03	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·85	1·91	1·91
90	0·09	0·09	0·11	0·15	0·21	0·29	0·40	0·52	0·66	0·81	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·83	1·89	1·91
100	0·09	0·07	0·09	0·12	0·17	0·26	0·35	0·47	0·61	0·76	0·92	1·09	1·26	1·43	1·57	1·71	1·81	1·88	1·91
110	0·09	0·06	0·07	0·09	0·14	0·21	0·32	0·43	0·57	0·73	0·89	1·05	1·22	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·91
120	0·09	0·05	0·05	0·07	0·11	0·18	0·29	0·40	0·54	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·77	1·86	1·91
130	0·09	0·04	0·04	0·05	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·17	1·34	1·49	1·64	1·75	1·85	1·91
140	0·09	0·04	0·02	0·03	0·07	0·14	0·24	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·47	1·62	1·74	1·85	1·91
150	0·09	0·03	0·01	0·02	0·06	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·84	1·91
160	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·12	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·94	1·12	1·30	1·46	1·61	1·73	1·84	1·91
170	0·09	0·03	0·00	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·29	1·45	1·60	1·72	1·84	1·91
180	0·09	0·03	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·29	1·45	1·60	1·72	1·84	1·91

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för- mig	(0·98	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	− 14	+12	−13	+13	−12	+14	10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	15	+14	−15	+15	−14	+15	14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **0°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für t. Mond im ☋. $L =$ **90°**.

$\lambda+\varphi$ \ μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	178°	178°	178°	178°	178°	178°	178°	179°	179°	179°	180°	180°	180°	181°	181°	181°	182°	182°	182°
190	188	187	186	186	186	186	186	186	186	186	186	187	187	188	189	189	191	191	192
200	198	196	195	194	193	193	193	193	193	193	193	194	194	195	196	197	199	201	202
210	208	205	204	202	201	200	200	200	200	200	200	201	202	202	204	206	208	210	212
220	218	215	212	210	209	208	207	207	207	207	207	208	209	210	212	214	216	219	222
230	228	224	221	219	217	216	215	214	214	214	214	215	216	218	220	222	225	229	232
240	238	234	230	227	225	223	222	221	221	221	222	223	224	226	228	231	235	238	242
250	248	243	239	236	233	231	230	229	229	229	229	230	232	234	237	240	244	248	252
260	258	253	249	245	242	240	238	237	236	237	237	238	240	243	246	249	253	258	262
270	268	263	258	254	251	249	247	245	245	245	245	247	249	251	255	259	263	268	272
280	278	273	268	264	261	258	256	254	253	253	254	256	258	261	264	268	273	278	282
290	288	283	278	274	270	267	265	263	263	263	263	265	267	271	274	279	283	288	292
300	298	293	289	285	281	278	275	274	273	273	274	275	278	281	285	289	294	298	302
310	308	304	300	296	292	289	286	284	284	284	285	286	289	292	296	301	305	309	312
320	318	314	311	307	304	301	298	297	296	296	297	299	302	305	308	312	316	319	322
330	328	325	322	319	316	314	312	310	309	309	310	313	315	318	321	325	328	330	332
340	338	336	334	332	330	328	326	326	325	325	326	328	330	332	335	337	339	341	342
350	348	347	346	345	344	343	343	342	342	343	344	345	347	348	349	350	351	352	352
0	358	358	358	358	358	359	0	0	1	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2
10	8	9	9	11	13	14	16	18	20	21	21	21	20	19	18	17	15	14	12
20	18	19	21	24	27	29	32	35	36	38	38	37	36	34	32	29	27	25	22
30	28	30	33	36	40	43	47	50	51	52	52	51	50	48	45	42	38	35	32
40	38	41	45	48	52	56	60	63	64	65	65	65	63	60	57	54	50	46	42
50	48	51	56	60	64	68	72	74	76	77	77	76	74	72	69	65	61	56	52
60	58	62	66	71	75	79	82	85	87	87	87	87	85	83	80	76	71	67	62
70	68	72	77	82	86	89	92	95	96	97	97	97	95	93	90	86	82	77	72
80	78	82	87	92	96	99	102	104	105	106	106	105	104	102	99	96	92	87	82
90	88	92	97	101	105	108	111	113	114	115	115	114	113	111	108	105	101	97	92
100	98	102	107	111	114	117	119	121	122	123	123	122	121	119	117	114	111	107	102
110	108	112	116	120	123	125	127	129	130	130	130	130	129	128	126	123	120	117	112
120	118	122	125	128	131	133	135	136	138	138	138	138	137	136	134	132	129	126	122
130	128	131	134	137	139	141	142	144	144	145	145	145	144	143	142	140	138	136	132
140	138	140	143	145	147	149	150	151	152	152	152	152	152	151	150	149	147	145	142
150	148	150	152	153	155	156	157	158	158	159	159	159	159	159	158	157	156	154	152
160	158	159	160	162	163	163	164	165	165	166	166	166	166	166	166	165	165	164	162
170	168	168	169	170	170	171	171	172	172	173	173	173	173	173	173	173	173	173	172
180	178	178	178	178	178	178	178	179	179	179	180	180	180	181	181	181	182	182	182

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+66°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−66
	$\lambda+\mu$	182	206	214	220	225	229	233	257	269	279	288	293	297	300	304	306	310	314	325	357
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+66	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−66
	$\lambda+\mu$	(182)	(182)	(182)	2 (182)	2	2	2	1	1	0	0	359	359	358	358	358	358	357	357	357
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+66	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−66
	$\lambda+\mu$	182	159	152	146	140	137	133	108	94	83	74	68	63	59	55	51	47	42	29	357

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

λ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	− 1°	− 2°	− 2°	− 2°
210	− 1	− 3	− 5	− 5	− 6
240	− 2	− 5	− 7	− 8	− 9
270	− 2	− 6	− 9	−10	−11
300	− 1	− 5	− 8	−10	−11
330	− 1	− 2	− 4	− 5	− 5
0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 5	+ 5
30	+ 1	+ 5	+ 9	+12	+13
60	+ 2	+ 6	+10	+13	+14
90	+ 2	+ 4	+ 8	+10	+11
120	+ 1	+ 4	+ 5	+ 5	+ 6
150	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
180	0	− 1	− 2	− 2	− 2

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = 90°$.

φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·09	0·04	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·83	1·91
190	0·09	0·04	0·01	0·02	0·06	0·12	0·22	0·33	0·46	0·61	0·77	0·94	1·12	1·30	1·45	1·60	1·73	1·83	1·91
200	0·09	0·05	0·02	0·04	0·07	0·13	0·23	0·35	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·74	1·84	1·91
210	0·09	0·05	0·03	0·05	0·09	0·16	0·26	0·38	0·51	0·66	0·82	1·00	1·17	1·33	1·48	1·63	1·75	1·85	1·91
220	0·09	0·06	0·05	0·07	0·11	0·18	0·28	0·41	0·54	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·76	1·86	1·91
230	0·09	0·07	0·06	0·09	0·14	0·21	0·32	0·44	0·58	0·73	0·89	1·05	1·22	1·39	1·54	1·67	1·78	1·87	1·91
240	0·09	0·08	0·08	0·12	0·17	0·25	0·35	0·47	0·61	0·77	0·93	1·11	1·27	1·43	1·57	1·70	1·80	1·88	1·91
250	0·09	0·09	0·10	0·15	0·20	0·29	0·39	0·52	0·66	0·82	0·98	1·15	1·31	1·47	1·61	1·73	1·83	1·89	1·91
260	0·09	0·10	0·13	0·18	0·25	0·33	0·44	0·57	0·71	0·87	1·03	1·20	1·36	1·52	1·64	1·76	1·85	1·90	1·91
270	0·09	0·12	0·15	0·21	0·29	0·38	0·49	0·62	0·76	0·92	1·08	1·25	1·41	1·56	1·68	1·80	1·87	1·91	1·91
280	0·09	0·13	0·17	0·24	0·33	0·43	0·55	0·68	0·82	0·98	1·14	1·31	1·46	1·61	1·73	1·83	1·90	1·93	1·91
290	0·09	0·14	0·20	0·28	0·37	0·48	0·61	0·74	0·89	1·05	1·20	1·38	1·53	1·67	1·77	1·87	1·92	1·94	1·91
300	0·09	0·15	0·22	0·31	0·42	0·54	0·66	0·81	0·96	1·12	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·90	1·94	1·94	1·91
310	0·09	0·16	0·24	0·35	0·46	0·58	0·73	0·87	1·03	1·19	1·35	1·51	1·64	1·77	1·86	1·93	1·96	1·95	1·91
320	0·09	0·17	0·26	0·38	0·50	0·64	0·78	0·95	1·10	1·26	1·42	1·58	1·71	1·82	1·90	1·96	1·98	1·96	1·91
330	0·09	0·17	0·27	0·40	0·54	0·68	0·84	1·00	1·17	1·33	1·48	1·63	1·76	1·86	1·93	1·98	1·99	1·97	1·91
340	0·09	0·18	0·28	0·42	0·56	0·72	0·88	1·06	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·89	1·95	1·99	2·00	1·97	1·91
350	0·09	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·70	1·81	1·90	1·95	1·99	2·00	1·97	1·91
0	0·09	0·18	0·28	0·42	0·57	0·72	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·89	1·94	1·98	1·99	1·97	1·91
10	0·09	0·17	0·27	0·40	0·55	0·70	0·86	1·02	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·85	1·91	1·96	1·98	1·96	1·91
20	0·09	0·17	0·26	0·38	0·51	0·65	0·80	0·95	1·10	1·26	1·41	1·55	1·68	1·79	1·87	1·94	1·96	1·95	1·91
30	0·09	0·16	0·24	0·35	0·46	0·58	0·72	0·86	1·01	1·17	1·32	1·47	1·61	1·73	1·83	1·90	1·94	1·94	1·91
40	0·09	0·15	0·22	0·31	0·42	0·52	0·65	0·78	0·93	1·08	1·24	1·39	1·53	1·67	1·77	1·86	1·92	1·93	1·91
50	0·09	0·14	0·20	0·27	0·36	0·46	0·57	0·70	0·84	0·99	1·15	1·31	1·46	1·60	1·72	1·83	1·89	1·92	1·91
60	0·09	0·13	0·18	0·23	0·32	0·40	0·51	0·63	0·76	0·92	1·07	1·24	1·39	1·55	1·67	1·79	1·87	1·91	1·91
70	0·09	0·11	0·15	0·19	0·26	0·35	0·45	0·57	0·71	0·85	1·01	1·18	1·34	1·50	1·63	1·75	1·84	1·90	1·91
80	0·09	0·10	0·12	0·16	0·22	0·29	0·39	0·52	0·65	0·80	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·88	1·91
90	0·09	0·09	0·09	0·13	0·18	0·25	0·34	0·46	0·59	0·74	0·90	1·08	1·24	1·40	1·55	1·69	1·80	1·87	1·91
100	0·09	0·08	0·07	0·10	0·15	0·21	0·31	0·42	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·78	1·86	1·91
110	0·09	0·07	0·05	0·07	0·11	0·18	0·27	0·39	0·52	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·64	1·76	1·85	1·91
120	0·09	0·06	0·04	0·06	0·09	0·15	0·25	0·36	0·49	0·64	0·79	0·97	1·15	1·32	1·47	1·62	1·74	1·84	1·91
130	0·09	0·05	0·03	0·04	0·07	0·13	0·22	0·34	0·47	0·62	0·77	0·94	1·12	1·30	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
140	0·09	0·04	0·02	0·02	0·06	0·11	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·83	1·91
150	0·09	0·04	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·31	0·44	0·59	0·75	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·83	1·91
160	0·09	0·04	0·00	0·01	0·05	0·10	0·20	0·31	0·44	0·59	0·75	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·83	1·91
170	0·09	0·04	0·00	0·01	0·05	0·10	0·20	0·31	0·44	0·59	0·75	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·83	1·91
180	0·09	0·04	0·01	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·44	1·59	1·72	1·83	1·91

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

$u'_{\prime}$	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig "	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. $L = \mathbf{100}°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	176°	176°	176°	176°	176°	177°	177°	178°	178°	179°	179°	180°	180°	181°	182°	182°	183°	184°	184°
190	186	185	184	184	184	184	184	185	185	185	186	187	188	188	189	190	192	193	194
200	196	194	193	192	192	192	192	192	192	192	193	194	195	196	197	199	200	202	204
210	206	203	202	201	200	199	199	199	199	199	200	201	202	203	205	207	209	212	214
220	216	213	211	209	207	207	206	206	206	206	207	208	209	211	213	215	218	221	224
230	226	222	219	217	216	214	213	213	213	213	214	215	217	219	221	224	227	230	234
240	236	232	228	226	224	222	221	221	220	221	222	223	225	227	229	232	236	240	244
250	246	241	238	235	232	230	229	228	228	228	229	231	233	235	238	241	245	250	254
260	256	251	247	244	241	239	237	236	236	236	237	239	241	244	247	251	255	260	264
270	266	261	257	253	250	247	246	245	244	245	246	247	250	253	256	260	265	270	274
280	276	271	267	263	259	257	255	254	253	253	255	256	259	262	266	270	275	280	284
290	286	281	277	273	269	266	264	263	262	263	264	266	269	272	276	281	285	290	294
300	296	291	287	283	280	277	275	273	273	273	274	276	279	283	287	292	296	300	304
310	306	302	298	294	291	288	286	284	284	284	286	288	291	295	299	303	307	311	314
320	316	312	309	306	303	300	298	297	296	297	298	300	304	307	311	315	318	322	324
330	326	323	320	318	315	313	311	310	310	311	312	315	318	321	324	327	330	332	334
340	336	334	332	330	329	327	326	326	326	327	328	330	333	336	338	340	342	343	344
350	346	345	344	343	342	342	342	343	343	345	346	348	350	351	352	353	354	354	354
0	356	356	356	356	357	357	359	1	2	4	5	6	7	7	7	6	6	5	4
10	6	7	8	9	11	13	16	18	20	22	23	23	23	22	21	19	18	16	14
20	16	17	20	22	25	28	32	35	37	39	39	39	38	36	34	32	29	27	24
30	26	28	31	35	38	42	46	49	51	53	53	53	52	50	47	44	41	37	34
40	36	39	43	47	51	55	59	62	64	65	66	65	64	62	59	56	52	48	44
50	46	49	54	58	63	67	71	73	76	77	77	77	75	73	70	67	63	59	54
60	56	60	65	69	74	78	81	84	86	87	88	87	86	84	81	77	73	69	64
70	66	70	75	80	84	88	91	94	96	97	97	97	95	93	91	87	83	79	74
80	76	80	85	90	94	98	101	103	105	106	106	105	105	103	100	97	93	89	84
90	86	90	95	99	103	107	109	111	113	114	114	114	113	112	109	107	103	99	94
100	96	100	105	109	112	115	118	120	121	122	122	122	122	120	118	116	113	109	104
110	106	110	114	118	121	124	126	128	129	130	130	130	130	128	127	124	122	118	114
120	116	120	123	127	129	132	134	135	136	137	137	137	137	136	135	133	131	128	124
130	126	129	132	135	138	140	141	143	144	144	145	145	144	144	143	142	140	137	134
140	136	139	141	143	146	147	149	150	151	151	152	152	152	151	151	150	148	147	144
150	146	148	150	152	153	155	156	157	158	158	159	159	159	159	159	158	157	156	154
160	156	157	159	160	161	162	163	164	165	165	166	166	166	166	166	166	166	165	164
170	166	166	167	168	169	170	170	171	171	172	172	173	173	174	174	174	174	174	174
180	176	176	176	176	176	177	177	178	178	179	179	180	180	181	182	182	183	184	184

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+67°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−67°
	$\lambda+\mu$	185	212	218	224	228	232	236	258	272	281	288	294	297	300	303	304	307	312	323	355
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+67	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−67
	$\lambda+\mu$	(185)	(185)	(184)	4 (184)	4	3	3	2	2	1	359	359	358	357	357	356	356	355	355	355
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+67	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	20	−30	−40	−50	−60	−67
	$\lambda+\mu$	185	157	151	145	142	138	134	110	95	84	76	68	63	58	54	51	46	40	28	355

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 2°	− 3°	− 3°	− 4°
210	− 2	− 4	− 6	− 7	− 7
240	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
270	− 2	− 6	− 8	−10	−11
300	− 1	− 4	− 7	− 9	− 9
330	0	− 1	− 1	− 2	− 2
0	+ 1	+ 3	+ 6	+ 8	+ 9
30	+ 2	+ 6	+10	+14	+15
60	+ 2	+ 7	+11	+13	+14
90	+ 2	+ 5	+ 8	+10	+10
120	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
150	0	0	+ 1	+ 1	+ 1
180	− 1	− 2	− 3	− 3	− 4

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°) Tafel für Γ. Mond im ♑. *L* = **100°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·10	0·04	0·01	0·02	0·05	0·11	0·21	0·32	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·44	1·59	1·72	1·83	1·90
190	0·10	0·05	0·02	0·04	0·07	0·13	0·23	0·34	0·47	0·62	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·61	1·73	1·83	1·90
200	0·10	0·05	0·03	0·06	0·09	0·15	0·26	0·37	0·50	0·65	0·83	1·00	1·17	1·33	1·48	1·63	1·75	1·84	1·90
210	0·10	0·06	0·05	0·08	0·11	0·18	0·28	0·39	0·53	0·68	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·76	1·85	1·90
220	0·10	0·07	0·07	0·10	0·14	0·22	0·32	0·43	0·57	0·73	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·67	1·78	1·86	1·90
230	0·10	0·08	0·09	0·12	0·17	0·25	0·36	0·47	0·61	0·77	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·87	1·90
240	0·10	0·09	0·11	0·15	0·21	0·29	0·40	0·51	0·66	0·82	0·98	1·15	1·32	1·47	1·61	1·73	1·82	1·88	1·90
250	0·10	0·11	0·13	0·18	0·25	0·33	0·44	0·57	0·72	0·87	1·04	1·21	1·37	1·51	1·65	1·76	1·85	1·89	1·90
260	0·10	0·12	0·15	0·22	0·29	0·38	0·50	0·62	0·77	0·92	1·09	1·26	1·43	1·57	1·70	1·80	1·87	1·90	1·90
270	0·10	0·13	0·18	0·25	0·33	0·43	0·56	0·68	0·82	0·99	1·16	1·32	1·48	1·62	1·74	1·84	1·90	1·92	1·90
280	0·10	0·14	0·20	0·29	0·37	0·48	0·61	0·75	0·89	1·06	1·22	1·38	1·54	1·67	1·78	1·87	1·92	1·93	1·90
290	0·10	0·15	0·23	0·32	0·42	0·53	0·67	0·81	0·96	1·13	1·29	1·45	1·60	1·72	1·83	1·91	1·94	1·94	1·90
300	0·10	0·16	0·25	0·35	0·46	0·58	0·72	0·87	1·03	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94	1·96	1·95	1·90
310	0·10	0·17	0·26	0·38	0·50	0·63	0·78	0·94	1·10	1·26	1·43	1·57	1·71	1·82	1·91	1·96	1·98	1·96	1·90
320	0·10	0·18	0·28	0·41	0·54	0·68	0·84	1·00	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·87	1·94	1·98	1·99	1·96	1·90
330	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·69	1·80	1·89	1·96	1·99	2·00	1·97	1·90
340	0·10	0·19	0·30	0·44	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·42	1·58	1·71	1·82	1·90	1·96	2·00	2·00	1·97	1·90
350	0·10	0·18	0·30	0·44	0·58	0·74	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·82	1·90	1·95	1·99	1·99	1·96	1·90
0	0·10	0·18	0·29	0·42	0·57	0·72	0·89	1·05	1·22	1·37	1·52	1·65	1·77	1·86	1·93	1·97	1·98	1·96	1·90
10	0·10	0·18	0·27	0·40	0·54	0·68	0·83	0·99	1·14	1·29	1·45	1·58	1·71	1·81	1·88	1·94	1·96	1·95	1·90
20	0·10	0·17	0·25	0·37	0·49	0·62	0·76	0·90	1·04	1·19	1·35	1·49	1·62	1·74	1·83	1·90	1·94	1·94	1·90
30	0·10	0·16	0·23	0·34	0·44	0·55	0·68	0·81	0·95	1·09	1·25	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87	1·91	1·93	1·90
40	0·10	0·15	0·21	0·29	0·38	0·48	0·60	0·71	0·86	1·00	1·16	1·32	1·47	1·60	1·72	1·82	1·88	1·91	1·90
50	0·10	0·13	0·18	0·25	0·33	0·41	0·52	0·64	0·77	0·91	1·08	1·24	1·40	1·54	1·67	1·78	1·86	1·90	1·90
60	0·10	0·12	0·15	0·21	0·27	0·35	0·46	0·57	0·70	0·84	1·00	1·17	1·33	1·48	1·62	1·74	1·83	1·89	1·90
70	0·10	0·11	0·13	0·17	0·23	0·29	0·40	0·51	0·63	0·78	0·94	1·10	1·28	1·43	1·58	1·71	1·81	1·88	1·90
80	0·10	0·09	0·10	0·14	0·19	0·25	0·34	0·45	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·38	1·53	1·67	1·78	1·86	1·90
90	0·10	0·08	0·08	0·11	0·15	0·20	0·30	0·41	0·53	0·68	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·85	1·90
100	0·10	0·07	0·06	0·08	0·12	0·17	0·27	0·37	0·50	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·84	1·90
110	0·10	0·06	0·04	0·06	0·09	0·14	0·24	0·34	0·47	0·62	0·78	0·95	1·13	1·29	1·45	1·61	1·73	1·83	1·90
120	0·10	0·05	0.03	0·04	0·06	0·12	0·22	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·11	1·27	1·43	1·59	1·72	1·83	1·90
130	0·10	0·04	0·02	0·02	0·05	0·11	0·19	0·30	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·82	1·90
140	0·10	0·04	0·01	0·02	0·04	0·10	0·19	0·29	0·42	0·57	0·74	1·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·70	1·82	1·90
150	0·10	0·04	0·00	0·01	0·04	0·09	0·19	0·29	0·42	0·57	0·74	1·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·70	1·82	1·90
160	0·10	0·04	0·00	0·01	0·04	0·09	0·19	0·29	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·82	1·90
170	0·10	0·04	0·01	0·02	0·04	0·10	0·19	0·31	0·44	0·59	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·90
180	0·10	0·04	0·01	0·02	0·05	0·11	0·21	0·32	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·44	1·59	1·72	1·83	1·90

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

$u'_{\prime}$	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-mig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)-(\lambda+\mu)_1$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°) Tafel für *t*. Mond im ☋. $L = 110°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	174°	174°	174°	175°	175°	176°	176°	177°	178°	178°	179°	180°	181°	181°	182°	183°	184°	185°	186°
190	184	183	183	183	183	183	183	184	184	185	186	187	188	189	190	192	193	195	196
200	194	192	191	191	191	190	190	191	191	192	193	194	195	196	198	200	202	204	206
210	204	202	200	199	198	198	198	198	198	199	200	201	202	204	206	208	210	213	216
220	214	211	209	207	206	205	205	205	205	206	207	208	210	212	214	216	219	223	226
230	224	221	218	216	214	213	213	212	213	213	214	216	217	220	222	225	228	232	236
240	234	230	227	224	222	221	220	220	220	221	222	223	225	228	230	234	238	242	246
250	244	240	236	233	231	229	228	228	228	228	230	231	233	236	239	243	247	252	256
260	254	249	245	242	240	238	236	236	236	236	238	239	242	245	248	252	257	261	266
270	264	259	255	252	249	246	245	244	244	245	246	248	251	254	258	262	267	272	276
280	274	269	265	261	258	256	254	253	253	254	255	257	260	263	268	272	277	282	286
290	284	279	275	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	278	283	287	292	296
300	294	290	286	282	278	276	274	273	273	274	275	277	281	285	289	294	298	302	306
310	304	300	296	293	290	287	285	284	284	285	287	289	293	297	301	305	309	313	316
320	314	311	307	304	301	299	297	296	297	297	299	302	306	309	313	317	321	324	326
330	324	321	319	316	314	312	311	310	311	311	314	317	320	323	327	330	332	335	336
340	334	332	330	329	327	326	326	326	326	327	330	332	336	338	341	343	344	345	346
350	344	343	342	342	341	341	342	343	344	346	348	350	352	354	355	356	356	356	356
0	354	354	354	355	356	357	358	0	3	5	7	8	9	9	9	9	8	7	6
10	4	5	6	8	10	12	16	18	20	23	24	25	25	24	23	21	20	18	16
20	14	16	18	20	24	27	31	34	37	38	40	40	40	38	36	34	31	29	26
30	24	26	29	33	37	41	45	48	51	53	54	54	53	51	49	46	43	39	36
40	34	37	41	45	50	54	58	61	63	65	66	66	65	63	61	57	54	50	46
50	44	48	52	56	61	65	69	73	75	77	77	77	76	74	72	68	64	60	56
60	54	58	63	67	72	76	80	83	85	87	87	87	86	85	82	79	75	71	66
70	64	68	73	78	82	86	90	93	95	96	97	97	96	94	92	89	85	81	76
80	74	78	83	88	92	96	99	102	104	105	106	106	105	103	101	98	95	91	86
90	84	89	93	98	102	106	108	111	112	113	114	114	113	112	110	108	105	101	96
100	94	98	103	107	111	114	117	119	120	121	122	122	122	121	119	117	114	110	106
110	104	108	112	116	120	122	125	127	128	129	130	130	130	129	127	126	124	120	116
120	114	118	121	125	128	130	132	134	136	137	137	137	137	137	136	134	132	129	126
130	124	127	130	133	136	138	140	142	143	144	144	145	145	144	144	143	141	139	136
140	134	137	139	142	144	146	147	149	150	151	151	152	152	152	152	151	150	148	146
150	144	146	148	150	152	154	155	156	157	158	158	159	159	159	159	159	158	158	156
160	154	156	157	158	160	161	162	163	164	165	165	166	166	167	167	167	167	167	166
170	164	165	166	166	167	168	169	170	171	171	172	173	174	174	175	175	176	176	176
180	174	174	174	175	175	176	176	177	178	178	179	180	181	181	182	183	184	185	186

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+68°	+65°	+64°	+63°	+62°	+61°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−68°
	λ+μ	187	221	228	231	234	238	241	261	274	282	289	293	296	299	301	303	304	308	318	353
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+68	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−68
	λ+μ	(187)	(187)	(187)	6 (186)	5	5	4	3	2	1	0	358	357	356	356	355	354	354	353	353
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+68	+65	+64	+63	+62	+61	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	+60	+68
	λ+μ	187	152	146	142	139	135	132	109	95	86	76	69	63	59	55	50	46	40	29	353

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

λ+μ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 3°	− 4°	− 4°	− 5°
210	− 2	− 5	− 6	− 7	− 8
240	− 2	− 6	− 8	−10	−10
270	− 2	− 5	− 8	−10	−10
300	− 1	− 3	− 5	− 7	− 7
330	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
0	+ 1	+ 4	+ 8	+11	+12
30	+ 2	+ 7	+12	+16	+17
60	+ 2	+ 7	+11	+14	+15
90	+ 2	+ 5	+ 7	+ 9	+10
120	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
150	0	0	0	− 1	− 1
180	− 1	− 3	− 4	− 4	− 5

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **110°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·11	0·06	0·03	0·02	0·07	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·30	1·45	1·60	1·73	1·82	1·89
190	0·11	0·06	0·05	0·05	0·09	0·16	0·25	0·37	0·51	0·66	0·83	0·99	1·17	1·33	1·48	1·62	1·74	1·83	1·89
200	0·11	0·07	0·06	0·07	0·11	0·19	0·28	0·41	0.54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·64	1·76	1·84	1·89
210	0·11	0·08	0·08	0·09	0·14	0·22	0·32	0·44	0·58	0·74	0·90	1·06	1·24	1·40	1·54	1·67	1·78	1·85	1·89
220	0·11	0·09	0·10	0·12	0·18	0·26	0·36	0·48	0·62	0·78	0·95	1·11	1·28	1·44	1·57	1·70	1·80	1·87	1·89
230	0·11	0·10	0·12	0·15	0·21	0·30	0·41	0·53	0·67	0·83	0·99	1·16	1·32	1·48	1·61	1·73	1·82	1·88	1·89
240	0·11	0·12	0·14	0·18	0·25	0·34	0·46	0·58	0·73	0·89	1·05	1·21	1·37	1·52	1·65	1·76	1·85	1·89	1·89
250	0·11	0·13	0·17	0·21	0·30	0·39	0·51	0·64	0·79	0·94	1·11	1·27	1·43	1·57	1·70	1·80	1·88	1·91	1·89
260	0·11	0·14	0·19	0·24	0·34	0·44	0·56	0·69	0·84	1·00	1·17	1·33	1·49	1·62	1·74	1·83	1·90	1·92	1·89
270	0·11	0·15	0·21	0·28	0·38	0·49	0·61	0·75	0·91	1·07	1·23	1·39	1·55	1·67	1·79	1·87	1·92	1·93	1·89
280	0·11	0·17	0·24	0·31	0·43	0·54	0·67	0·82	0·98	1·14	1·30	1·45	1·60	1.72	1·83	1·90	1·94	1·94	1·89
290	0·11	0·18	0·26	0·35	0·47	0·59	0·73	0·88	1·05	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87	1·93	1·96	1·95	1·89
300	0·11	0·19	0·28	0·38	0·51	0·65	0·79	0·94	1·11	1·28	1·43	1·58	1·72	1·83	1·91	1·96	1·98	1·95	1·89
310	0·11	0·19	0·29	0·41	0·55	0·69	0·84	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·77	1·87	1·94	1·98	1·99	1·96	1·89
320	0·11	0·20	0·31	0·43	0·58	0·73	0·89	1·05	1·23	1·39	1·55	1·68	1·81	1·89	1·96	1·99	2·00	1·96	1·89
330	0·11	0·20	0·32	0·44	0·60	0·76	0·92	1·09	1·26	1·43	1·58	1·71	1·83	1·91	1·96	1·99	2·00	1·96	1·89
340	0·11	0·20	0·32	0·44	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·90	1·95	1·98	1·99	1·96	1·89
350	0·11	0·20	0·31	0·43	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·55	1·68	1·79	1·87	1·93	1·96	1·97	1·95	1·89
0	0·11	0·19	0·30	0·41	0·56	0·72	0·88	1·03	1·19	1·35	1·49	1·61	1·73	1·82	1·89	1·93	1·95	1·94	1·89
10	0·11	0·18	0·28	0·38	0·52	0·67	0·80	0·95	1·10	1·24	1·38	1·52	1·65	1·74	1·83	1·90	1·93	1·93	1·89
20	0·11	0·17	0·26	0·35	0·47	0·59	0·72	0·85	0·99	1·14	1·28	1·42	1·56	1·67	1·78	1·85	1·91	1·92	1·89
30	0·11	0·16	0·23	0·31	0.41	0·52	0·63	0·75	0·88	1·03	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·81	1·88	1·91	1·89
40	0·11	0·15	0·20	0·27	0·35	0·44	0·54	0·66	0·79	0·93	1·08	1·23	1·39	1·53	1·65	1·77	1·85	1·89	1·89
50	0·11	0·13	0.17	0·22	0·30	0·38	0·47	0·57	0·71	0·85	1·00	1·16	1·32	1·47	1·60	1·73	1·82	1·88	1·89
60	0·11	0·12	0·15	0·18	0·24	0·32	0·41	0·50	0·64	0·77	0·93	1·09	1·26	1·41	1·56	1·69	1·80	1·86	1·89
70	0·11	0·11	0·12	0·14	0·20	0·26	0·35	0·45	0·58	0·72	0·87	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·77	1·85	1·89
80	0·11	0·10	0·10	0·11	0·16	0·21	0·30	0·40	0·53	0·67	0·83	0·99	1·16	1·32	1·48	1·63	1·75	1·84	1·89
90	0·11	0·08	0·08	0·08	0·12	0·17	0·26	0·36	0·49	0·63	0·79	0·96	1·13	1·29	1·45	1·60	1·73	1·83	1·89
100	0·11	0·07	0·06	0·05	0·09	0·14	0·22	0·33	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·82	1·89
110	0·11	0·06	0·04	0·03	0·07	0·12	0·20	0·31	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·57	1·71	1·82	1·89
120	0·11	0·06	0·03	0·02	0·05	0·11	0·19	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·08	1·24	1·40	1·56	1·70	1·81	1·89
130	0·11	0·05	0·02	0·01	0·04	0·10	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·07	1·23	1·39	1·55	1·70	1·81	1·89
140	0·11	0·05	0·02	0·00	0·04	0·09	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·07	1·23	1·39	1·55	1·70	1·81	1·89
150	0·11	0.05	0·02	0·00	0·04	0·09	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·08	1·24	1·40	1·56	1·70	1·81	1·89
160	0·11	0·05	0·02	0·01	0·04	0·11	0·19	0·30	0·43	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·42	1·57	1·70	1·81	1·89
170	0·11	0·05	0·02	0·02	0·06	0·12	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·27	1·43	1·58	1·71	1·82	1·89
180	0·11	0·06	0·03	0·02	0·07	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·30	1·45	1·60	1·73	1·82	1·89

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

γ+Γ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1 47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°) — Tafel für *t*. — Mond im ☊. $L = $ **120°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	172°	172°	173°	173°	174°	175°	175°	176°	177°	178°	179°	180°	181°	182°	183°	184°	186°	187°	188°
190	182	182	181	181	182	182	182	183	184	185	186	186	188	190	191	193	194	196	198
200	192	191	190	189	189	189	190	190	191	192	193	194	195	197	199	201	203	205	208
210	202	200	199	198	197	197	197	197	198	199	200	201	203	205	207	209	212	215	218
220	212	210	207	206	205	205	204	205	205	206	207	209	210	212	215	218	221	224	228
230	222	220	216	214	213	212	212	212	212	213	214	216	218	220	223	226	230	234	238
240	232	228	225	223	221	220	220	219	220	221	222	224	226	229	232	235	239	244	248
250	242	238	235	232	230	228	228	227	228	228	230	232	234	237	240	244	249	253	258
260	252	248	244	241	239	237	236	235	236	237	238	240	243	246	250	254	258	263	268
270	262	258	254	250	248	246	244	244	244	245	247	249	252	255	259	264	268	273	278
280	272	268	263	260	257	255	253	253	253	254	256	258	261	265	269	274	279	284	288
290	282	278	274	270	267	265	263	263	263	264	265	268	271	275	280	285	289	294	298
300	292	288	284	280	277	275	273	273	273	274	276	279	282	286	291	296	300	304	308
310	302	298	295	291	288	286	285	285	284	286	288	291	294	299	303	307	311	315	318
320	312	310	306	303	300	298	297	296	297	298	301	304	307	312	316	319	323	326	328
330	322	320	317	315	313	311	310	310	311	313	315	318	322	326	329	332	335	336	338
340	332	330	329	327	326	325	325	326	327	329	332	335	338	341	343	345	346	347	348
350	342	341	340	340	340	340	341	342	345	347	349	352	354	356	357	358	358	358	358
0	352	352	352	353	354	356	358	0	3	5	8	9	11	11	11	11	10	9	8
10	2	3	4	6	8	11	14	17	20	23	25	26	26	26	25	24	22	20	18
20	12	14	16	19	22	26	29	33	36	39	40	41	41	40	38	36	33	31	28
30	22	25	28	31	35	39	44	47	50	53	54	54	54	52	50	48	45	41	38
40	32	35	39	43	48	52	56	60	63	65	66	66	66	64	62	59	55	52	48
50	42	46	50	55	59	64	68	71	74	76	77	77	77	75	73	70	66	62	58
60	52	56	61	66	71	75	79	82	85	86	87	87	87	85	83	80	76	72	68
70	62	67	71	76	81	85	89	92	94	96	97	97	96	95	93	90	87	82	78
80	72	77	82	86	91	95	98	101	103	105	105	106	105	104	102	100	96	92	88
90	82	87	91	96	100	104	107	110	112	113	114	114	114	113	111	109	106	102	98
100	92	97	101	105	109	113	116	118	120	121	122	122	122	121	120	118	115	112	108
110	102	106	111	114	118	121	124	126	127	129	129	130	130	129	128	127	124	121	118
120	112	116	120	123	126	129	131	134	135	136	137	137	137	137	136	135	133	131	128
130	122	126	130	132	135	137	139	141	142	143	144	145	145	145	144	144	142	140	138
140	132	135	139	140	143	145	146	148	149	150	151	152	152	153	152	152	151	150	148
150	142	144	147	149	151	152	154	155	156	157	158	159	160	160	160	160	160	159	158
160	152	154	155	157	158	160	161	163	163	164	165	166	167	167	168	168	168	168	168
170	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	176	177	178	178
180	172	172	173	173	174	175	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	186	187	188

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+70°	+68°	+66°	+64°	+62°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°
	$\lambda+\mu$	189	216	229	237	243	248	266	277	285	289	293	296	298	299	300	302	304	313	352
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht	φ	+70	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70
	$\lambda+\mu$	(189)	(188)	8 (188)	7	7	5	4	3	1	0	358	357	356	355	354	353	352	352	352
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+70	+68	+66	+64	+62	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	20	−30	−40	−50	−60	−70
	$\lambda+\mu$	189	161	148	139	133	128	108	94	84	77	70	64	59	55	51	47	42	32	352

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 4°	− 7°	− 8°	− 9°
210	− 2	− 5	− 7	− 8	− 9
240	− 2	− 6	− 8	−10	−10
270	− 2	− 5	− 7	− 9	− 9
300	− 1	− 2	− 3	− 5	− 5
330	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6
0	+ 2	+ 6	+10	+14	+15
30	+ 2	+ 7	+13	+17	+18
60	+ 2	+ 7	+11	+14	+15
90	+ 2	+ 4	+ 5	+ 8	+ 9
120	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3
150	0	− 1	− 2	− 3	− 3
180	− 1	− 4	− 7	− 8	− 9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ♉. $L = 120°$.

φ / λ+μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·11	0·06	0·05	0·05	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·48	1·61	1·73	1·83	1·89
190	0·11	0·07	0·06	0·07	0·12	0·19	0·29	0·40	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·64	1·75	1·84	1·89
200	0·11	0·08	0·08	0·09	0·14	0·22	0·32	0·44	0·59	0·74	0·90	1·08	1·24	1·40	1·55	1·67	1·77	1·85	1·89
210	0·11	0·09	0·10	0·12	0·17	0·26	0·36	0·49	0·64	0·79	0·94	1·12	1·28	1·44	1·58	1·70	1·79	1·86	1·89
220	0·11	0·10	0·12	0·15	0·21	0·30	0·40	0·54	0·68	0·83	1·00	1·17	1·33	1·48	1·62	1·73	1·81	1·87	1·89
230	0·11	0·12	0·14	0·18	0·25	0·34	0·46	0·59	0·74	0·89	1·05	1·22	1·38	1·53	1·66	1·76	1·84	1·89	1·89
240	0·11	0·13	0·16	0·22	0·29	0·39	0·51	0·64	0·79	0.95	1·11	1·28	1·43	1·58	1·70	1·80	1·86	1·90	1·89
250	0·11	0·14	0·19	0·25	0·34	0·44	0·57	0·70	0·85	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·84	1·89	1·91	1·89
260	0·11	0·15	0·22	0·28	0·38	0·49	0·62	0·76	0·92	1·08	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·87	1·91	1·92	1·89
270	0·11	0·17	0·24	0·32	0·42	0·54	0·68	0·82	0·98	1·14	1·30	1·47	1·60	1·73	1·83	1·90	1·93	1·93	1·89
280	0·11	0·18	0·26	0·35	0·46	0·59	0·73	0·88	1·05	1·21	1·37	1·53	1·66	1·78	1·87	1·93	1·95	1·94	1·89
290	0·11	0·19	0·28	0·38	0·50	0·64	0·79	0·94	1·11	1·27	1·43	1·59	1·71	1·83	1·91	1·96	1·97	1·95	1·89
300	0·11	0·20	0·30	0·41	0·54	0·69	0·84	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·87	1·94	1·98	1·98	1·95	1·89
310	0·11	0·20	0·31	0·43	0·58	0·73	0·89	1·05	1·22	1·39	1·54	1·69	1·80	1·90	1·96	1·99	1·98	1·95	1·89
320	0·11	0·20	0·32	0.45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·82	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95	1·89
330	0·11	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·73	1·83	1·91	1·96	1·98	1·98	1·95	1·89
340	0·11	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·11	1·29	1·44	1·58	1·71	1·81	1·89	1·94	1.97	1·97	1·95	1·89
350	0·11	0·20	0·31	0·44	0·59	0·76	0·92	1·08	1·24	1·39	1·53	1·66	1·75	1·84	1·90	1·94	1·95	1·94	1·89
0	0·11	0·19	0·30	0·41	0·55	0·70	0·86	1·01	1·16	1·30	1·43	1·57	1·67	1·77	1·85	1·90	1·92	1·93	1·89
10	0·11	0·18	0·28	0·38	0·50	0·63	0·77	0·91	1·05	1·18	1·32	1·46	1·58	1·70	1·79	1·86	1·89	1·91	1·89
20	0·11	0·17	0·25	0·33	0·44	0·56	0·68	0·80	0·94	1·06	1·20	1·35	1·48	1·61	1·73	1·81	1·87	1·90	1·89
30	0·11	0·16	0·22	0·29	0·38	0·49	0·58	0·70	0·82	0·95	1·10	1·25	1·40	1·54	1·66	1·76	1·84	1·88	1·89
40	0·11	0·14	0·19	0·24	0·31	0·40	0·50	0·60	0·72	0·86	1·01	1·17	1·32	1·47	1·60	1·72	1·81	1·87	1·89
50	0·11	0·13	0·16	0·20	0·25	0·33	0·42	0·52	0·64	0·78	0·93	1·09	1·25	1·41	1·55	1·68	1·78	1·86	1·89
60	0·11	0·11	0·13	0·16	0·20	0·27	0·36	0·45	0·57	0.71	0·87	1·03	1·19	1·36	1·51	1·65	1·76	1·84	1·89
70	0·11	0·10	0·11	0·12	0·16	0·21	0·30	0·40	0·52	0·65	0·81	0·98	1·15	1·31	1·47	1·62	1·73	1·83	1·89
80	0·11	0·09	0·08	0·09	0·12	0·17	0·26	0·36	0·48	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·71	1·82	1·89
90	0·11	0·08	0·06	0·06	0·09	0·14	0·22	0·32	0·45	0·58	1·74	0·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·70	1·81	1·89
100	0·11	0·07	0·05	0·04	0·06	0·11	0·19	0·30	0·42	0·56	0·72	0·89	1·06	1·23	1.40	1·56	1·69	1·81	1·89
110	0·11	0·06	0·03	0·02	0·05	0·10	0·18	0·28	0·41	0·55	0·70	1·88	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89
120	0·11	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·17	0·27	0·40	0·55	0·70	1·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89
130	0·11	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·27	0·40	0·55	0·70	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89
140	0·11	0·05	0·02	0·00	0.03	0·09	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·90	1·07	1·23	1·40	1·55	1·68	1·80	1·89
150	0·11	0·05	0·02	0·01	0·03	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·73	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·80	1·89
160	0·11	0·05	0·02	0·02	0·04	0·11	0·20	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·11	1·27	1·43	1·57	1·70	1·81	1·89
170	0·11	0·06	0·03	0·03	0·06	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·78	0·96	1·13	1·30	1·45	1·59	1·71	1·82	1·89
180	0·11	0·06	0·05	0·05	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·48	1·61	1·73	1·83	1·89

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_1	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	± 1°	± 2°	± 3°	± 4°	± 5°	± 6°	± 7°	± 8°	± 9°	± 10°	± 11°	± 12°	± 13°	± 14°	± 15°	± 16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

ΔΓ / γ+Γ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♑. *L* = **130°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°
180°	170°	171°	171°	172°	173°	174°	175°	176°	177°	178°
190	180	180	180	180	181	181	182	183	183	185
200	190	189	189	188	188	189	189	190	190	192
210	200	199	197	197	196	196	196	197	197	199
220	210	208	206	205	204	204	204	204	205	206
230	220	217	215	213	212	212	211	212	212	213
240	230	227	224	222	220	220	219	219	220	221
250	240	237	233	231	229	228	227	227	228	229
260	250	246	243	240	238	237	235	235	236	237
270	260	256	252	249	247	245	244	244	244	245
280	270	266	262	259	256	254	253	253	253	254
290	280	276	272	269	266	264	263	262	263	264
300	290	280	283	279	277	274	273	273	273	275
310	300	297	293	290	288	286	284	284	285	286
320	310	307	304	302	299	298	297	296	298	299
330	320	318	316	313	312	310	310	310	311	315
340	330	329	327	326	325	324	325	325	327	330
350	340	340	339	338	338	339	340	342	345	348
0	350	350	351	351	353	354	357	359	3	6
10	0	1	2	4	7	9	13	16	20	23
20	10	12	14	17	20	24	28	32	36	38
30	20	23	26	29	33	38	42	46	50	52
40	30	34	37	41	46	51	55	59	62	64
50	40	44	48	53	58	62	67	70	73	76
60	50	55	59	64	69	73	78	81	84	86
70	60	65	70	75	79	84	88	91	93	95
80	70	75	80	85	89	93	97	100	102	104
90	80	85	90	94	99	103	106	109	111	113
100	90	95	100	104	108	111	114	117	119	121
110	100	105	109	113	117	120	123	125	127	128
120	110	114	118	122	125	128	130	133	135	135
130	120	124	127	130	133	136	138	140	142	143
140	130	133	136	139	141	144	145	147	149	150
150	140	143	145	147	149	151	153	154	156	157
160	150	152	154	156	157	159	160	162	163	164
170	160	162	163	164	165	166	167	169	170	171
180	170	171	171	172	173	174	175	176	177	178

λ+μ \ φ	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	179°	180°	181°	183°	184°	185°	187°	188	190°
190	186	187	189	190	192	194	196	198	200
200	193	194	196	198	200	202	204	207	210
210	200	202	203	205	208	210	213	216	220
220	207	209	211	213	216	219	222	226	230
230	215	217	219	221	224	228	231	235	240
240	222	224	227	230	233	237	241	245	250
250	230	232	235	238	242	246	250	255	260
260	239	241	244	247	251	255	260	265	270
270	247	250	253	256	261	265	270	275	280
280	256	259	262	266	271	276	281	285	290
290	266	269	273	277	282	286	291	296	300
300	277	280	284	288	293	298	302	300	310
310	289	292	296	300	305	309	313	317	320
320	302	306	309	314	318	321	325	327	330
330	317	320	324	328	331	334	336	338	340
340	333	336	340	342	345	347	348	349	350
350	351	353	356	358	359	0	0	0	0
0	8	11	12	13	13	13	12	11	10
10	25	27	27	27	26	25	23	22	20
20	40	41	42	41	39	37	35	32	30
30	54	55	54	53	51	49	46	43	40
40	66	67	66	65	63	60	57	53	50
50	77	77	77	76	74	71	67	64	60
60	87	87	87	86	84	81	78	74	70
70	96	97	96	95	94	91	88	84	80
80	105	106	105	105	103	101	98	94	90
90	114	114	114	113	112	110	107	104	100
100	122	122	122	122	121	119	116	113	110
110	129	130	130	130	129	127	126	123	120
120	137	137	138	138	137	136	134	132	130
130	144	145	145	145	145	144	143	142	140
140	151	152	153	153	153	153	152	151	150
150	158	159	160	160	161	161	161	160	160
160	165	166	167	168	169	169	170	170	170
170	172	173	174	175	176	177	178	179	180
180	179	180	181	183	184	185	187	188	190

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang																		
φ	+72°	+71°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−72°
λ+μ	190	214	222	256	270	280	286	292	294	295	296	296	297	298	300	305	326	350

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)																				
φ	+72	+80	+90	+80	+70	−60	−50	−40	−30	−20	−10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72
λ+μ	(190)	(190)	10 (190)	9	8	7	5	4	2	1	358	357	355	353	353	351	351	350	350	350

Grösste Phase bei Sonnenuntergang																		
φ	+72	+71	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72
λ+μ	190	166	158	123	106	94	84	78	70	64	60	55	52	48	44	36	14	350

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	± 80°	± 60°	± 40°	± 20°	0°
180°	− 2°	− 4°	− 6°	− 7°	− 7
210	− 2	− 5	− 8	− 9	− 9
240	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
270	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
300	0	− 1	− 2	− 2	− 2
330	+ 1	+ 3	+ 5	+ 7	+ 8
0	+ 2	+ 6	+12	+16	+18
30	+ 2	+ 8	+13	+17	+19
60	+ 2	+ 6	+10	−13	+14
90	+ 1	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7
120	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
150	− 1	− 2	− 3	− 3	− 3
180	− 2	− 4	− 6	− 7	− 7

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	± 5°	± 10°	± 15°	± 20°	± 25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. L = **130°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·12	0·07	0·06	0·07	0·12	0·18	0·29	0·41	0·55	0·71	0·87	1·03	1·20	1·36	1·51	1·64	1·75	1·83	1·88
190	0·12	0·08	0·08	0·09	0·15	0·22	0·33	0·45	0·59	0·75	0·91	1·07	1·25	1·41	1·55	1·67	1·77	1·84	1·88
200	0·12	0·09	0·10	0·12	0·18	0·26	0·37	0·50	0·64	0·80	0·96	1·12	1·29	1·45	1·59	1·70	1·80	1·85	1·88
210	0·12	0·10	0·12	0·15	0·22	0·30	0·41	0·54	0·69	0·85	1·01	1·18	1·34	1·49	1·62	1·73	1·82	1·87	1·88
220	0·12	0·11	0·14	0·18	0·26	0·35	0·46	0·59	0·75	0·91	1·07	1·23	1·39	1·54	1·67	1·77	1·84	1·88	1·88
230	0·12	0·13	0·16	0·22	0·30	0·40	0·51	0·66	0·81	0·96	1·12	1·29	1·45	1·59	1·71	1·81	1·87	1·89	1·88
240	0·12	0·14	0·19	0·25	0·34	0·44	0·57	0·71	0·87	1·03	1·18	1·34	1·51	1·64	1·76	1·84	1·90	1·91	1·88
250	0·12	0·15	0·22	0·29	0·39	0·49	0·63	0·77	0·93	1·09	1·24	1·40	1·56	1·69	1·80	1·87	1·92	1·92	1·88
260	0·12	0·17	0·24	0·32	0·43	0·54	0·68	0·83	0·99	1·15	1·32	1·47	1·62	1·74	1·84	1·90	1·94	1·93	1·88
270	0·12	0·18	0·26	0·36	0·47	0·59	0·74	0·89	1·05	1·21	1·38	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94	1·96	1·94	1·88
280	0·12	0·19	0·28	0·39	0·51	0·64	0·79	0·95	1·11	1·27	1·44	1·59	1·72	1·83	1·92	1·96	1·98	1·94	1·88
290	0·12	0·20	0·30	0·42	0·55	0·69	0·84	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·77	1·87	1·95	1·98	1·99	1·95	1·88
300	0·12	0·20	0·32	0·44	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·81	1·90	1·96	1·99	1·99	1·95	1·88
310	0·12	0·21	0·33	0·46	0·61	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·84	1·92	1·98	2·00	1·99	1·95	1·88
320	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	0·96	1·13	1·30	1·45	1·60	1·73	1·84	1·92	1·97	1·99	1·99	1·94	1·88
330	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·13	1·31	1·46	1·60	1·73	1·83	1·90	1·95	1·97	1·97	1·94	1·88
340	0·12	0·20	0·32	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·68	1·78	1·86	1·92	1·95	1·95	1·93	1·88
350	0·12	0·20	0·31	0·43	0·58	0·74	0·90	1·07	1·22	1·35	1·48	1·60	1·71	1·80	1·86	1·91	1·93	1·92	1·88
0	0·12	0·19	0·29	0·40	0·54	0·68	0·83	0·97	1·12	1·25	1·38	1·50	1·62	1·72	1·79	1·86	1·90	1·91	1·88
10	0·12	0·18	0·27	0·36	0·48	0·60	0·73	0·86	0·99	1·12	1·25	1·39	1·52	1·64	1·73	1·82	1·87	1·89	1·88
20	0·12	0·16	0·24	0·32	0·42	0·52	0·63	0·74	0·87	1·00	1·13	1·27	1·42	1·55	1·67	1·77	1·84	1·88	1·88
30	0·12	0·15	0·21	0·27	0·35	0·43	0·54	0·64	0·76	0·89	1·02	1·17	1·33	1·48	1·61	1·72	1·81	1·86	1·88
40	0·12	0·13	0·18	0·22	0·29	0·35	0·44	0·54	0·67	0·80	0·94	1·09	1·26	1·41	1·55	1·68	1·78	1·85	1·88
50	0·12	0·12	0·15	0·17	0·23	0·29	0·37	0·47	0·59	0·71	0·87	1·03	1·19	1·35	1·50	1·64	1·76	1·83	1·88
60	0·12	0·10	0·12	0·13	0·17	0·22	0·30	0·40	0·52	0·66	0·81	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·73	1·82	1·88
70	0·12	0·09	0·09	0·10	0·13	0·17	0·26	0·35	0·48	0·61	0·77	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·81	1·88
80	0·12	0·08	0·07	0·07	0·10	0·14	0·22	0·31	0·44	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·41	1·56	1·70	1·80	1·88
90	0·12	0·07	0·05	0·04	0·07	0·11	0·19	0·28	0·41	0·55	0·70	0·87	1·05	1·23	1·39	1·54	1·69	1·79	1·88
100	0·12	0·06	0·04	0·02	0·05	0·09	0·17	0·27	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·88
110	0·12	0·05	0·03	0·01	0·04	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·88
120	0·12	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·70	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·88
130	0·12	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·88
140	0·12	0·05	0·02	0·01	0·04	0·09	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·90	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·79	1·88
150	0·12	0·05	0·02	0·02	0·05	0·11	0·20	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·57	1·70	1·80	1·88
160	0·12	0·05	0·03	0·03	0·07	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·90	1·13	1·30	1·45	1·59	1·72	1·81	1·88
170	0·12	0·06	0·04	0·05	0·09	0·15	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·48	1·61	1·73	1·82	1·88
180	0·12	0·07	0·06	0·07	0·12	0·18	0·29	0·41	0·55	0·71	0·87	1·03	1·20	1·36	1·51	1·64	1·75	1·83	1·88

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

μ'_1	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für t. Mond im ☋. L=**140°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	169°	170°	170°	171°	172°	173°	174°	175°	177°	178°	179°	181°	182°	184°	185°	187°	188°	189°	191°
190	179	179	179	179	180	181	182	183	184	185	186	188	189	191	193	195	197	199	201
200	189	188	188	187	188	188	189	190	191	192	193	195	197	198	201	203	206	208	211
210	199	198	196	196	196	196	196	197	198	199	200	202	204	206	209	212	215	218	221
220	209	207	205	204	204	203	204	204	205	206	208	210	212	214	217	220	224	227	231
230	219	216	214	213	212	211	211	212	212	214	215	217	220	222	225	229	233	237	241
240	229	226	223	221	220	219	219	219	220	221	223	225	228	231	234	238	242	246	251
250	239	235	232	230	228	227	227	227	228	229	231	233	236	239	243	247	252	256	261
260	249	245	242	239	237	236	235	235	236	237	239	242	245	248	252	257	262	266	271
270	259	255	251	248	246	245	244	244	245	246	248	251	254	258	262	267	272	276	281
280	269	265	261	258	256	254	253	253	254	255	257	260	264	268	272	277	282	287	291
290	279	275	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	278	283	288	293	297	301
300	289	285	282	278	276	274	273	273	274	275	278	281	285	290	294	299	304	308	311
310	299	296	292	289	287	285	284	284	285	287	289	293	297	302	306	311	315	318	321
320	309	306	303	300	298	297	296	296	297	299	302	306	311	315	319	323	326	329	331
330	319	317	314	312	311	310	309	310	311	314	317	321	325	329	332	336	338	340	341
340	329	328	326	324	324	323	324	325	327	330	333	337	341	344	346	348	350	350	351
350	339	338	337	337	337	338	339	341	344	347	351	355	357	359	0	1	1	1	1
0	349	349	349	350	351	353	355	358	2	6	8	11	13	14	14	14	13	12	11
10	359	0	1	3	5	8	11	15	19	22	25	27	28	28	28	26	25	23	21
20	9	11	13	15	19	22	27	31	34	38	40	41	42	41	40	38	36	34	31
30	19	21	24	28	32	36	41	45	49	52	54	55	54	54	52	50	47	44	41
40	29	32	36	40	44	49	54	58	61	64	66	66	66	65	64	61	58	55	51
50	39	43	47	51	56	61	65	69	73	75	77	77	77	76	74	72	69	65	61
60	49	53	58	62	67	72	76	80	83	85	87	87	87	86	85	82	79	75	71
70	59	63	68	73	78	82	86	90	93	95	96	97	97	96	94	92	89	85	81
80	69	74	78	83	88	92	96	99	102	104	105	106	106	105	104	101	99	95	91
90	79	84	88	93	97	101	105	108	110	112	113	114	114	114	113	111	108	105	101
100	89	94	98	103	107	110	114	116	118	120	121	122	122	122	121	120	117	114	111
110	99	103	108	112	115	119	122	124	126	128	129	130	130	130	130	128	127	124	121
120	109	113	117	121	124	127	130	132	134	136	137	138	138	138	138	137	136	134	131
130	119	123	126	130	132	135	137	140	141	143	144	145	146	146	146	145	145	143	141
140	129	132	135	138	141	143	145	147	149	150	151	152	153	154	154	154	153	152	151
150	139	142	144	146	149	151	152	154	156	157	158	160	160	161	162	162	162	162	161
160	149	151	153	155	156	158	160	161	163	164	165	167	168	169	169	170	171	171	171
170	159	160	162	163	164	166	167	168	170	171	172	174	175	176	177	178	179	180	181
180	169	170	170	171	172	173	174	175	177	178	179	181	182	184	185	187	188	189	191

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+75°	+73°	+72°	+71°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−75°
	$+\mu$	191	223	230	236	240	264	276	283	288	291	294	295	295	295	295	294	295	298	312	349
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+75	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−75
	$\lambda+\mu$	(191)	(191)	11 (191)	10	9	8	6	5	3	1	359	357	355	353	352	351	350	349	349	349
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+75	+73	+72	+71	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−75
	$\lambda+\mu$	191	159	151	147	142	116	101	92	83	77	70	65	60	57	54	51	48	42	26	345

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 2°	− 5°	− 6	− 8	− 8
210	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
240	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
270	− 1	− 3	− 5	− 6	− 7
300	0	0	0	+ 1	+ 1
330	+ 1	+ 4	+ 7	+10	+11
0	+ 2	+ 7	+13	+17	+19
30	+ 2	+ 8	+13	+18	+19
60	+ 2	+ 6	+10	+12	+13
90	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
120	0	0	0	0	0
150	− 1	− 3	− 4	− 4	− 5
180	− 2	− 5	− 6	− 8	− 8

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L =$ **140°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·12	0·09	0·07	0·09	0·14	0·22	0·32	0·45	0·60	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·55	1·67	1·77	1·83	1·88
190	0·12	0·10	0·09	0·12	0·17	0·26	0·37	0·50	0·65	0·80	0·97	1·13	1·29	1·45	1·58	1·70	1·79	1·84	1·88
200	0·12	0·11	0·12	0·15	0·21	0·30	0·41	0·55	0·70	0·85	1·01	1·18	1·35	1·50	1·63	1·73	1·82	1·86	1·88
210	0·12	0·12	0·14	0·18	0·25	0·35	0·46	0·60	0·75	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·67	1·77	1·84	1·87	1·88
220	0·12	0·14	0·16	0·22	0·29	0·39	0·52	0·65	0·81	0·97	1·13	1·30	1·46	1·59	1·71	1·80	1·87	1·88	1·88
230	0·12	0·15	0·19	0·25	0·34	0·44	0·57	0·71	0·87	1·03	1·19	1·35	1·51	1·64	1·75	1·84	1·89	1·90	1·88
240	0·12	0·16	0·21	0·29	0·38	0·49	0·62	0·77	0·93	1·09	1·25	1·41	1·57	1·69	1·80	1·87	1·91	1·91	1·88
250	0·12	0·17	0·24	0·32	0·42	0·55	0·68	0·83	0·99	1·15	1·32	1·48	1·62	1·74	1·84	1·90	1·93	1·92	1·88
260	0·12	0·19	0·26	0·35	0·46	0·59	0·73	0·89	1·06	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·87	1·93	1·95	1·93	1·88
270	0·12	0·20	0·28	0·38	0·51	0·65	0·79	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·73	1·84	1·91	1·96	1·97	1·94	1·88
280	0·12	0·21	0·30	0·41	0·54	0·69	0·84	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·77	1·87	1·94	1·98	1·98	1·94	1·88
290	0·12	0·21	0·32	0·44	0·57	0·73	0·89	1·05	1·22	1·38	1·54	1·68	1·81	1·90	1·97	1·99	1·99	1·94	1·88
300	0·12	0·22	0·33	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·83	1·92	1·98	2·00	1·99	1·94	1·88
310	0·12	0·22	0·34	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·30	1·46	1·61	1·74	1·85	1·93	1·98	1·99	1·98	1·94	1·88
320	0·12	0·22	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·32	1·47	1·62	1·74	1·84	1·91	1·96	1·98	1·97	1·93	1·88
330	0·12	0·22	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·31	1·46	1·60	1·71	1·81	1·88	1·93	1·95	1·95	1·92	1·88
340	0·12	0·21	0·33	0·46	0·60	0·77	0·94	1·10	1·26	1·41	1·54	1·65	1·75	1·83	1·88	1·92	1·93	1·91	1·88
350	0·12	0·20	0·31	0·43	0·57	0·72	0·88	1·03	1·19	1·32	1·44	1·56	1·66	1·76	1·83	1·88	1·91	1·90	1·88
0	0·12	0·19	0·28	0·39	0·51	0·65	0·79	0·93	1·07	1·20	1·33	1·45	1·56	1·67	1·76	1·83	1·88	1·88	1·88
10	0·12	0·18	0·26	0·35	0·45	0·58	0·69	0·81	0·94	1·07	1·19	1·32	1·46	1·58	1·69	1·77	1·84	1·87	1·88
20	0·12	0·17	0·23	0·30	0·39	0·49	0·59	0·69	0·82	0·94	1·07	1·21	1·36	1·50	1·62	1·72	1·81	1·86	1·88
30	0·12	0·15	0·19	0·25	0·31	0·40	0·48	0·58	0·70	0·82	0·97	1·13	1·28	1·42	1·56	1·68	1·78	1·84	1·88
40	0·12	0·14	0·16	0·20	0·25	0·32	0·40	0·49	0·61	0·73	0·88	1·04	1·20	1·36	1·50	1·64	1·75	1·83	1·88
50	0·12	0·12	0·13	0·15	0·19	0·25	0·32	0·42	0·54	0·67	0·81	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·72	1·81	1·88
60	0·12	0·11	0·10	0·11	0·14	0·20	0·27	0·36	0·48	0·61	0·76	0·93	1·10	1·27	1·42	1·57	1·70	1·80	1·88
70	0·12	0·10	0·08	0·08	0·10	0·16	0·22	0·32	0·43	0·57	0·72	0·89	1·06	1·24	1·40	1·55	1·69	1·79	1·88
80	0·12	0·08	0·06	0·05	0·07	0·12	0·18	0·28	0·41	0·55	0·70	0·86	1·04	1·22	1·38	1·54	1·68	1·79	1·88
90	0·12	0·07	0·04	0·03	0·04	0·10	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·85	1·03	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88
100	0·12	0·06	0·03	0·01	0·03	0·09	0·15	0·25	0·39	0·53	0·69	0·85	1·03	1·21	1·37	1·52	1·67	1·78	1·88
110	0·12	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·15	0·25	0·39	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·52	1·67	1·78	1·88
120	0·12	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·16	0·26	0·40	0·55	0·71	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88
130	0·12	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·78	1·88
140	0·12	0·06	0·02	0·01	0·04	0·11	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·93	1·10	1·27	1·42	1·57	1·69	1·79	1·88
150	0·12	0·06	0·03	0·03	0·06	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·45	1·59	1·71	1·80	1·88
160	0·12	0.07	0·04	0·05	0·08	0·15	0·25	0·36	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·47	1·61	1·73	1·81	1·88
170	0·12	0·08	0·05	0·07	0·11	0·18	0·28	0·40	0·55	0·71	0·87	1·04	1·21	1·37	1·51	1·64	1·75	1·82	1·88
180	0·12	0·09	0·07	0·09	0·14	0·22	0·32	0·45	0·60	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·55	1·67	1·77	1·83	1·88

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

$u'_{\prime\prime}$	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig "	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei 180° (zwischen 160° und 200°). Tafel für t. Mond im ♑. $L = 150°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	168°	169°	169°	170°	172°	173°	174°	175°	177°	178°	180°	181°	183°	184°	186°	188°	189°	191°	192°
190	178	178	178	179	179	180	182	183	184	185	187	188	190	192	194	196	198	200	202
200	188	187	187	187	187	188	189	190	191	192	194	196	198	200	202	204	207	209	212
210	198	197	196	195	195	195	196	197	198	199	201	203	205	207	210	213	216	219	222
220	208	206	204	204	203	203	204	204	205	206	208	210	212	215	218	221	225	228	232
230	218	215	213	212	211	211	211	212	213	214	216	218	220	223	226	230	234	238	242
240	228	225	222	221	220	219	219	220	221	222	224	226	228	231	235	239	243	248	252
250	238	234	231	229	228	227	226	227	228	230	232	234	237	240	244	248	253	257	262
260	248	244	241	238	237	236	235	235	236	238	240	242	245	249	253	258	263	267	272
270	258	254	251	248	246	245	244	244	245	246	249	251	255	259	263	268	273	278	282
280	268	264	260	257	255	254	253	253	254	256	258	261	265	269	273	278	283	288	292
290	278	274	270	267	265	264	263	263	264	266	268	271	275	279	284	289	294	298	302
300	288	284	281	278	275	274	273	273	274	276	278	282	286	291	296	300	305	309	312
310	298	295	291	288	286	284	284	284	285	287	290	294	298	303	308	312	316	319	322
320	308	305	302	300	298	296	296	296	297	300	303	307	311	316	320	324	327	330	332
330	318	316	313	311	310	309	309	309	311	314	317	321	326	330	333	337	339	341	342
340	328	326	324	323	322	322	323	324	327	330	333	337	341	344	347	349	351	352	352
350	338	337	336	336	336	337	338	340	343	347	350	354	357	359	1	2	2	2	2
0	348	348	348	348	350	351	354	357	1	5	8	11	13	14	15	15	14	13	12
10	358	359	0	1	3	6	10	14	18	21	24	27	28	28	28	27	26	24	22
20	8	9	11	14	17	21	25	29	33	37	39	41	42	42	41	39	37	35	32
30	18	20	23	26	30	35	39	43	47	51	53	54	55	54	53	51	48	45	42
40	28	31	34	38	43	48	52	56	60	63	65	66	66	65	64	62	59	56	52
50	38	41	45	50	55	60	64	68	71	74	76	77	77	76	75	73	69	66	62
60	48	52	56	61	66	71	75	79	82	84	86	87	87	87	85	83	80	76	72
70	58	62	67	72	77	81	85	89	92	94	96	97	97	96	95	93	90	86	82
80	68	72	77	82	87	91	95	98	101	103	105	106	106	105	104	102	99	96	92
90	78	83	87	92	97	101	104	107	110	112	113	114	115	114	113	111	109	106	102
100	88	93	97	102	106	110	113	116	118	120	122	122	123	123	122	120	118	115	112
110	98	102	107	111	115	118	121	124	126	128	129	130	131	131	130	129	127	125	122
120	108	112	116	120	123	126	129	132	134	136	137	138	139	139	138	137	136	135	132
130	118	122	125	129	132	134	137	139	141	143	144	145	146	147	147	146	145	144	142
140	128	131	134	137	140	142	155	147	149	151	152	153	154	154	155	155	154	153	152
150	138	140	143	146	148	150	152	154	156	158	159	160	161	162	162	163	163	163	162
160	148	150	152	154	156	158	160	161	163	165	166	167	168	169	170	171	172	172	172
170	158	159	161	162	164	165	167	168	170	172	173	174	175	177	178	179	180	181	182
180	168	169	169	170	172	173	174	175	177	178	180	181	183	184	186	188	189	191	192

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+78°	+76°	+74°	+72°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−78°
	$\lambda+\mu$	192	231	242	249	255	271	281	286	290	293	294	294	294	293	292	291	290	292	299	348
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+78	+80	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−78
	$\lambda+\mu$	(192)	(192)	12 (192)	11	10	9	8	6	4	2	359	357	356	354	352	351	349	348	348	348
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+78	+76	+74	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−78
	$\lambda+\mu$	192	154	142	135	129	110	98	89	82	76	70	66	62	59	56	54	51	46	37	348

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	−2°	−5°	−7°	−8°	−9°
210	−2	−6	−8	−9	−10
240	−2	−5	−7	−8	−9
270	−1	−3	−4	−5	−5
300	0	+1	+2	+2	+2
330	+2	+5	+9	+12	+13
0	+2	+8	+14	+19	+21
30	+2	+8	+14	+18	+19
60	+2	+6	+9	+12	+12
90	+1	+2	+4	+4	+5
120	0	0	−1	−1	−1
150	−1	−3	−5	−6	−6
180	−2	−5	−7	−8	−9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = $ **150°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·10	0·09	0·12	0·17	0·27	0·38	0·50	0·65	0·81	0·97	1·13	1·30	1·45	1·58	1·70	1·78	1·85	1·87
190	0·13	0·11	0·11	0·15	0·21	0·31	0·43	0·56	0·70	0·86	1·03	1·19	1·35	1·50	1·63	1·73	1·81	1·86	1·87
200	0·13	0·12	0·14	0·18	0·25	0·35	0·48	0·62	0·76	0·91	1·08	1·25	1·40	1·55	1·67	1·76	1·83	1·87	1·87
210	0·13	0·14	0·16	0·22	0·29	0·40	0·53	0·67	0·82	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·71	1·80	1·86	1·89	1·87
220	0·13	0·15	0·19	0·25	0·33	0·45	0·58	0·72	0·88	1·04	1·20	1·36	1·52	1·65	1·75	1·83	1·89	1·90	1·87
230	0·13	0·16	0·22	0·29	0·38	0·50	0·64	0·79	0·94	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·79	1·86	1·91	1·91	1·87
240	0·13	0·18	0·24	0·32	0·42	0·55	0·69	0·84	0·99	1·16	1·33	1·48	1·62	1·74	1·83	1·90	1·93	1·92	1·87
250	0·13	0·19	0·26	0·35	0·46	0·60	0·74	0·90	1·06	1·22	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·93	1·95	1·93	1·87
260	0·13	0·20	0·28	0·38	0·51	0·65	0·79	0·95	1·11	1·28	1·44	1·59	1·73	1·84	1·91	1·95	1·96	1·94	1·87
270	0·13	0·21	0·31	0·42	0·54	0·69	0·84	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·77	1·87	1·94	1·97	1·97	1·94	1·87
280	0·13	0·22	0·32	0·44	0·58	0·73	0·89	1·06	1·22	1·38	1·54	1·68	1·80	1·90	1·96	1·98	1·98	1·95	1·87
290	0·13	0·22	0·33	0·46	0·61	0·77	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·72	1·83	1·92	1·98	1·99	1·98	1·95	1·87
300	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·80	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·85	1·93	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
310	0·13	0·23	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·92	1·96	1·98	1·97	1·94	1·87
320	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·48	1·61	1·73	1·83	1·90	1·94	1·96	1·95	1·93	1·87
330	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·80	0·97	1·14	1·29	1·44	1·58	1·69	1·78	1·85	1·90	1·92	1·93	1·92	1·87
340	0·13	0·21	0·32	0·45	0·59	0·76	0·92	1·08	1·24	1·38	1·51	1·61	1·71	1·79	1·85	1·88	1·91	1·90	1·87
350	0·13	0·20	0·30	0·42	0·54	0·70	0·86	1·00	1·14	1·28	1·40	1·51	1·61	1·71	1·78	1·84	1·88	1·89	1·87
0	0·13	0·19	0·27	0·38	0·49	0·63	0·76	0·89	1·02	1·14	1·26	1·38	1·50	1·62	1·71	1·78	1·84	1·88	1·87
10	0·13	0·18	0·24	0·33	0·43	0·54	0·65	0·77	0·89	1·01	1·13	1·26	1·40	1·53	1·64	1·73	1·81	1·86	1·87
20	0·13	0·16	0·21	0·28	0·35	0·45	0·55	0·65	0·76	0·88	1·01	1·15	1·30	1·44	1·58	1·68	1·78	1·84	1·87
30	0·13	0·15	0·18	0·23	0·29	0·36	0·44	0·53	0·65	0·77	0·90	1·05	1·21	1·37	1·52	1·64	1·75	1·83	1·87
40	0·13	0·13	0·15	0·18	0·22	0·28	0·36	0·44	0·56	0·68	0·83	0·98	1·15	1·31	1·47	1·60	1·72	1·82	1·87
50	0·13	0·12	0·12	0·13	0·16	0·22	0·29	0·38	0·49	0·62	0·77	0·93	1·10	1·26	1·42	1·57	1·70	1·81	1·87
60	0·13	0·10	0·09	0·09	0·11	0·16	0·23	0·33	0·44	0·57	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·67	1·80	1·87
70	0·13	0·09	0·07	0·06	0·08	0·13	0·19	0·29	0·41	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·66	1·79	1·87
80	0·13	0·08	0·05	0·04	0·05	0·10	0·17	0·26	0·39	0·53	0·68	0·85	1·02	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87
90	0·13	0·07	0·03	0·02	0·03	0·08	0·15	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·02	1·20	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
100	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·08	0·15	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
110	0·13	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·16	0·26	0·39	0·54	0·70	0·86	1·05	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87
120	0·13	0·06	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·07	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·87
130	0·13	0·06	0·02	0·01	0·04	0·10	0·19	0·30	0·43	0·59	0·75	0·92	1·10	1·26	1·42	1·56	1·68	1·79	1·87
140	0·13	0·06	0·03	0·03	0·06	0·13	0·22	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·29	1·44	1·58	1·70	1·80	1·87
150	0·13	0·07	0·04	0·05	0·08	0·16	0·25	0·37	0·51	0·65	0·83	1·00	1·16	1·32	1·47	1·60	1·72	1·81	1·87
160	0·13	0·08	0·06	0·07	0·11	0·19	0·29	0·41	0·56	0·70	0·88	1·04	1·20	1·36	1·51	1·63	1·74	1·82	1·87
170	0·13	0·09	0·07	0·09	0·14	0·22	0·33	0·45	0·60	0·75	0·92	1·09	1·25	1·41	1·55	1·66	1·76	1·83	1·87
180	0·13	0·10	0·09	0·12	0·17	0·27	0·38	0·50	0·65	0·81	0·97	1·13	1·30	1·45	1·58	1·70	1·78	1·85	1·87

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = $ **160°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	167°	168°	169°	170°	171°	173°	174°	176°	177°	179°	180°	182°	184°	185°	187°	188°	190°	191°	193°
190	177	177	178	178	179	180	182	183	184	185	187	189	191	193	195	197	199	201	203
200	187	187	186	186	187	188	189	190	191	192	194	196	198	200	203	205	208	210	213
210	197	196	195	195	195	195	196	197	198	200	202	204	206	208	211	214	217	220	223
220	207	205	204	203	203	203	204	205	206	207	209	211	213	216	219	222	226	229	233
230	217	215	213	212	211	211	211	212	213	215	217	219	221	224	227	231	235	239	243
240	227	224	222	220	219	219	219	220	221	222	224	227	229	232	236	240	244	249	253
250	237	234	231	229	228	227	227	228	229	230	232	235	238	241	245	249	254	258	263
260	247	243	240	238	237	236	235	236	237	238	240	243	247	250	254	259	264	268	273
270	257	253	250	247	246	244	244	244	245	247	249	252	256	260	264	269	274	278	283
280	267	263	260	257	255	253	253	253	254	256	258	261	265	270	275	279	284	289	293
290	277	273	270	267	265	263	262	263	264	266	268	272	276	280	285	290	295	299	303
300	287	283	280	277	275	273	273	273	274	276	279	283	287	291	296	301	306	310	313
310	297	294	290	288	285	284	283	284	285	287	290	294	299	303	308	313	317	320	323
320	307	304	301	299	297	296	295	296	297	300	303	307	312	316	321	325	328	331	333
330	317	315	312	310	309	308	308	309	311	314	317	321	326	330	334	337	340	342	343
340	327	325	324	322	321	321	322	323	326	329	333	337	341	345	348	350	351	352	353
350	337	336	335	334	334	335	337	339	342	346	350	353	357	359	1	2	3	3	3
0	347	347	347	347	348	350	352	355	359	3	7	10	12	14	15	15	15	14	13
10	357	357	358	0	2	5	8	12	16	20	23	26	27	28	28	27	26	25	23
20	7	8	10	13	16	19	23	28	32	36	39	41	42	42	41	40	38	35	33
30	17	19	22	25	29	33	37	42	46	50	53	54	54	54	53	51	49	46	43
40	27	30	33	37	42	46	51	55	59	62	65	66	66	66	64	62	60	57	53
50	37	40	44	49	54	58	63	67	71	74	76	77	77	77	75	73	70	67	63
60	47	51	55	60	65	70	74	78	82	84	86	87	87	87	85	83	80	77	73
70	57	61	66	71	76	81	85	89	92	94	96	97	97	97	95	93	90	87	83
80	67	72	76	81	86	91	95	98	101	103	105	106	106	106	105	103	100	97	93
90	77	82	86	91	96	100	104	107	110	112	113	115	115	115	114	112	110	107	103
100	87	92	96	101	105	109	113	116	118	120	122	123	124	123	122	121	119	116	113
110	97	102	106	110	114	118	121	124	126	128	130	131	131	131	131	130	128	126	123
120	107	111	115	119	123	126	129	132	134	136	137	138	139	139	139	138	137	135	133
130	117	121	125	128	131	134	137	139	141	143	145	145	147	147	147	147	146	145	143
140	127	130	134	137	140	142	145	147	149	151	152	153	154	155	155	155	155	154	153
150	137	140	143	146	148	150	152	154	156	158	159	160	162	163	163	164	164	163	163
160	147	149	151	154	156	158	160	161	163	165	166	168	169	170	171	172	172	173	173
170	157	159	160	162	164	165	167	169	170	172	173	175	176	178	179	180	181	182	183
180	167	168	169	170	171	173	174	176	177	179	180	182	184	185	187	188	190	191	193

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+82°	+81°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−82°
	λ+μ	193	224	233	268	279	286	290	293	294	295	294	293	291	289	287	284	285	287	312	347
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+82	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−82
	λ+μ	(193)	13 (193)	13	12	10	9	7	5	3	1	358	356	354	352	351	349	348	348	347	347
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+82	+81	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−82
	λ+μ	193	162	152	117	103	93	87	80	74	69	66	63	60	58	56	56	53	48	23	347

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	— 2°	— 5°	— 7°	— 9°	— 9°
210	— 2	— 5	— 8	— 9	— 9
240	— 2	— 4	— 5	— 7	— 8
270	— 1	— 2	— 3	— 3	— 3
300	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5
330	+ 2	+ 6	+10	+14	+15
0	+ 2	+ 8	+14	+15	+21
30	+ 2	+ 8	+13	+18	+19
60	+ 2	+ 5	+ 9	+10	+11
90	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3
120	— 1	— 2	— 2	— 3	— 3
150	— 2	— 4	— 6	— 7	— 7
180	— 2	— 5	— 7	— 9	— 9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = $ **160°**.

λ+μ \ γ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·11	0·11	0·15	0·21	0·30	0·42	0·56	0·70	0·88	1·04	1·20	1·36	1·50	1·63	1·73	1·81	1·86	1·87
190	0·13	0·12	0·14	0·18	0·25	0·35	0·48	0·61	0·76	0·93	1·09	1·25	1·41	1·55	1·67	1·77	1·84	1·87	1·87
200	0·13	0·13	0·16	0·22	0·30	0·40	0·53	0·67	0·82	0·99	1·16	1·31	1·46	1·60	1·71	1·81	1·86	1·89	1·87
210	0·13	0·15	0·19	0·25	0·34	0·45	0·58	0·73	0·88	1·05	1·22	1·37	1·52	1·65	1·75	1·84	1·89	1·90	1·87
220	0·13	0·16	0·21	0·29	0·38	0·50	0·64	0·79	0·94	1·11	1·28	1·43	1·57	1·70	1·79	1·87	1·91	1·91	1·87
230	0·13	0·17	0·24	0·32	0·42	0·55	0·69	0·84	1·00	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·83	1·90	1·93	1·92	1·87
240	0·13	0·19	0·26	0·35	0·46	0·59	0·74	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·93	1·95	1·93	1·87
250	0·13	0·20	0·28	0·39	0·51	0·64	0·79	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·73	1·83	1·91	1·96	1·97	1·94	1·87
260	0·13	0·21	0·30	0·42	0·55	0·68	0·84	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·77	1·86	1·94	1·98	1·98	1·94	1·87
270	0·13	0·22	0·32	0·45	0·58	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·90	1·96	1·99	1·99	1·95	1·87
280	0·13	0·22	0·34	0·47	0·61	0·76	0·92	1·09	1·26	1·43	1·59	1·71	1·83	1·92	1·97	2·00	1·99	1·95	1·87
290	0·13	0·23	0·35	0·48	0·63	0·79	0·95	1·13	1·30	1·47	1·61	1·74	1·85	1·93	1·98	2·00	1·99	1·94	1·87
300	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·49	1·63	1·75	1·85	1·93	1·97	1·99	1·98	1·94	1·87
310	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·98	1·16	1·33	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·95	1·97	1·96	1·93	1·87
320	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·31	1·47	1·61	1·71	1·80	1·87	1·91	1·94	1·94	1·92	1·87
330	0·13	0·22	0·33	0·47	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·66	1·74	1·82	1·86	1·90	1·92	1·91	1·87
340	0·13	0·21	0·31	0·44	0·58	0·74	0·90	1·06	1·20	1·34	1·47	1·57	1·66	1·74	1·80	1·86	1·89	1·90	1·87
350	0·13	0·20	0·29	0·40	0·53	0·67	0·81	0·96	1·09	1·23	1·35	1·46	1·56	1·66	1·73	1·81	1·86	1·88	1·87
0	0·13	0·18	0·26	0·35	0·47	0·59	0·72	0·84	0·97	1·10	1·21	1·32	1·45	1·56	1·66	1·75	1·82	1·86	1·87
10	0·13	0·17	0·23	0·30	0·40	0·50	0·60	0·72	0·83	0·96	1·07	1·20	1·34	1·47	1·59	1·70	1·79	1·85	1·87
20	0·13	0·15	0·19	0·25	0·32	0·41	0·49	0·59	0·70	0·82	0·96	1·10	1·24	1·39	1·52	1·65	1·76	1·83	1·87
30	0·13	0·14	0·16	0·20	0·25	0·32	0·39	0·49	0·60	0·72	0·85	1·00	1·16	1·32	1·47	1·61	1·73	1·82	1·87
40	0·13	0·12	0·13	0·15	0·19	0·25	0·31	0·40	0·51	0·64	0·78	0·94	1·10	1·27	1·43	1·57	1·70	1·81	1·87
50	0·13	0·11	0·10	0·11	0·13	0·18	0·24	0·34	0·44	0·59	0·73	0·89	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·87
60	0·13	0·09	0·07	0·07	0·09	0·13	0·20	0·29	0·41	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·67	1·79	1·87
70	0·13	0·08	0·05	0·04	0·06	0·10	0·17	0·26	0·38	0·53	0·68	0·84	1·01	1·19	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87
80	0·13	0·07	0·03	0·02	0·03	0·08	0·15	0·25	0·37	0·52	0·68	0·84	1·01	1·19	1·35	1·51	1·66	1·78	1·87
90	0·13	0·07	0·02	0·01	0·02	0·07	0·14	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
100	0·13	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·25	0·38	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87
110	0·13	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·16	0·27	0·40	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·54	1·67	1·79	1·87
120	0·13	0·06	0·02	0·01	0·04	0·09	0·18	0·30	0·43	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·41	1·56	1·68	1·79	1·87
130	0·13	0·06	0·03	0·02	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·95	1·12	1·28	1·43	1·58	1·70	1·80	1·87
140	0·13	0·07	0·04	0·04	0·08	0·15	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	0·99	1·16	1·33	1·47	1·61	1·72	1·81	1·87
150	0·13	0·08	0·05	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·87	1·04	1·21	1·37	1·50	1·64	1·74	1·82	1·87
160	0·13	0·08	0·07	0·09	0·14	0·22	0·33	0·46	0·60	0·77	0·94	1·10	1·26	1·41	1·54	1·66	1·76	1·83	1·87
170	0·13	0·09	0·09	0·12	0·18	0·26	0·37	0·51	0·65	0·82	0·99	1·15	1·31	1·45	1·58	1·70	1·79	1·85	1·87
180	0·13	0·11	0·11	0·15	0·21	0·30	0·42	0·56	0·70	0·88	1·04	1·20	1·36	1·50	1·63	1·73	1·81	1·86	1·87

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei 180° (zwischen 160° und 200°). Tafel für t. Mond im ♉. $L = 170°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	167°	168°	169°	170°	172°	173°	175°	176°	178°	179°	181°	183°	184°	186°	188°	189°	191°	192°	193°
190	177	177	178	178	179	181	182	183	185	186	188	190	192	193	195	197	199	201	203
200	187	186	186	187	187	188	189	190	192	193	195	197	199	201	203	206	208	211	213
210	197	196	195	195	196	196	197	198	199	200	202	205	207	209	212	214	217	220	223
220	207	205	204	203	203	203	204	205	206	208	210	212	214	217	220	223	226	230	233
230	217	214	213	212	211	211	212	213	214	215	217	219	222	225	228	232	235	239	243
240	227	224	222	220	219	219	219	220	221	223	225	227	230	233	237	241	245	249	253
250	237	233	231	229	228	227	227	228	229	231	233	235	238	242	246	250	254	259	263
260	247	243	240	238	237	236	236	236	237	239	241	244	247	251	255	260	264	269	273
270	257	253	250	247	246	245	244	245	246	247	250	253	256	260	265	269	274	279	283
280	267	263	260	257	255	254	253	254	255	256	259	262	266	270	275	280	285	289	293
290	277	273	269	266	264	263	263	263	264	266	268	272	276	280	285	290	295	299	303
300	287	283	279	276	274	273	273	273	274	276	279	283	287	292	297	301	306	310	313
310	297	293	290	287	285	284	283	284	285	287	290	294	299	303	308	313	317	321	323
320	307	304	301	298	296	295	295	296	297	300	303	307	312	316	321	325	328	331	333
330	317	314	312	310	308	307	307	308	310	313	317	321	325	330	334	337	340	342	343
340	327	325	323	321	320	320	321	322	325	328	332	336	340	344	347	350	352	353	353
350	337	335	334	334	334	334	336	338	341	345	349	353	356	359	1	2	3	3	3
0	347	346	346	346	347	349	351	354	358	2	6	9	12	14	15	15	15	14	13
10	357	357	358	359	1	3	6	10	15	19	22	25	27	28	28	27	26	25	23
20	7	8	9	12	15	18	22	26	31	34	37	40	41	41	41	40	38	36	33
30	17	18	21	24	28	32	36	41	45	49	51	53	54	54	53	51	49	46	43
40	27	29	32	36	40	45	50	54	58	62	64	66	66	66	64	62	60	57	53
50	37	40	43	48	53	57	62	66	70	73	75	77	77	77	75	73	70	67	63
60	47	50	54	59	64	69	74	78	81	84	86	87	87	87	86	84	81	77	73
70	57	61	65	70	75	80	84	88	91	94	96	97	97	97	96	93	91	87	83
80	67	71	76	81	85	90	94	98	101	103	105	106	106	106	105	103	101	97	93
90	77	81	86	91	95	99	103	107	110	112	114	115	115	115	114	112	110	107	103
100	87	91	96	100	105	109	112	116	118	120	122	123	124	124	123	121	119	116	113
110	97	101	105	110	114	118	121	124	126	128	130	131	132	132	131	130	128	126	123
120	107	111	115	119	123	126	129	132	134	136	138	139	140	140	140	139	138	136	133
130	117	120	124	128	131	134	137	140	142	144	145	146	147	148	148	148	147	145	143
140	127	130	133	136	139	142	145	147	149	151	153	154	155	156	156	156	156	155	153
150	137	140	142	145	148	150	152	154	156	158	160	161	162	163	164	164	164	164	163
160	147	149	151	153	156	158	160	162	164	165	167	168	170	171	172	173	173	174	173
170	157	158	160	162	164	165	167	169	171	172	174	175	177	178	180	181	182	183	183
180	167	168	169	170	172	173	175	176	178	179	181	183	184	186	188	189	191	192	193

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+86°	+83°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−86°
	λ+μ	193	251	264	279	287	291	294	295	296	295	294	292	289	286	283	280	277	276	284	347
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+86	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−86
	λ+μ	(193)	13 (193)	13	12	11	9	8	6	4	1	359	356	354	353	351	349	348	347	347	347
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+86	+83	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−86
	λ+μ	193	136	122	106	97	90	83	78	73	70	66	63	62	61	60	59	59	58	50	347

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	± 80°	± 60°	± 40°	± 20°	0°
180°	− 2°	− 6°	− 8°	− 9°	− 9°
210	− 2	− 5	− 7	− 9	− 9
240	− 1	− 4	− 5	− 6	− 7
270	0	− 1	− 1	− 2	− 2
300	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 7
330	+ 2	+ 7	+11	+15	+17
0	+ 3	+ 8	+15	+20	+22
30	+ 2	+ 8	+13	+17	+19
60	+ 1	+ 4	+ 7	+ 9	+10
90	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
120	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4
150	− 2	− 5	− 6	− 7	− 8
180	− 2	− 6	− 8	− 9	− 9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	± 5°	± 10°	± 15°	± 20°	± 25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = 170°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·12	0·13	0·18	0·25	0·35	0·48	0·62	0·77	0·93	1·10	1·26	1·41	1·55	1·67	1·76	1·82	1·86	1·87
190	0·13	0·13	0·16	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	0·99	1·16	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·85	1·87	1·87
200	0·13	0·14	0·18	0·25	0·34	0·45	0·58	0·73	0·89	1·05	1·22	1·38	1·52	1·65	1·75	1·83	1·87	1·89	1·87
210	0·13	0·16	0·21	0·28	0·39	0·50	0·64	0·79	0·95	1·11	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·86	1·90	1·90	1·87
220	0·13	0·17	0·23	0·32	0·42	0·55	0·69	0·84	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·74	1·83	1·89	1·92	1·91	1·87
230	0·13	0·18	0·26	0·35	0·46	0·59	0·74	0·90	1·06	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·87	1·92	1·94	1·92	1·87
240	0·13	0·19	0·28	0·38	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·72	[illegible]	1·90	1·94	1·95	1·93	1·87
250	0·13	0·20	0·30	0·41	0·54	0·68	0·84	1·00	1·17	1·34	1·50	1·64	1·77	[illegible]	1·94	1·97	1·97	1·94	1·87
260	0·13	0·21	0·32	0·44	0·57	0·73	0·89	1·05	1·22	1·38	1·54	1·68	1·80	1·90	1·95	1·98	1·98	1·94	1·87
270	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·76	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·72	1·83	1·92	1·97	1·99	1·98	1·94	1·87
280	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·95	1·12	1·29	1·46	1·61	1·74	1·85	1·94	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
290	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·86	1·94	1·98	1·99	1·97	1·93	1·87
300	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·85	1·92	1·96	1·97	1·96	1·92	1·87
310	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·48	1·62	1·74	1·83	1·90	1·94	1·95	1·94	1·91	1·87
320	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·30	1·45	1·58	1·69	1·78	1·85	1·89	1·91	1·92	1·90	1·87
330	0·13	0·21	0·32	0·45	0·61	0·77	0·93	1·10	1·25	1·39	1·51	1·62	1·71	1·79	1·83	1·87	1·89	1·89	1·87
340	0·13	0·20	0·30	0·42	0·57	0·72	0·87	1·03	1·17	1·30	1·43	1·54	1·64	1·71	1·77	1·82	1·86	1·87	1·87
350	0·13	0·19	0·27	0·38	0·50	0·64	0·79	0·93	1·06	1·18	1·30	1·41	1·52	1·61	1·70	1·77	1·82	1·86	1·87
0	0·13	0·17	0·24	0·34	0·44	0·55	0·68	0·81	0·93	1·04	1·16	1·28	1·40	1·52	1·62	1·72	1·79	1·84	1·87
10	0·13	0·16	0·21	0·28	0·37	0·46	0·57	0·68	0·78	0·90	1·02	1·16	1·29	1·43	1·55	1·67	1·76	1·83	1·87
20	0·13	0·14	0·18	0·23	0·29	0·37	0·46	0·56	0·66	0·77	0·91	1·05	1·20	1·35	1·49	1·62	1·73	1·81	1·87
30	0·13	0·13	0·14	0·18	0·22	0·28	0·36	0·45	0·55	0·67	0·81	0·96	1·12	1·28	1·44	1·58	1·70	1·80	1·87
40	0·13	0·11	0·11	0·13	0·17	0·21	0·28	0·37	0·47	0·60	0·75	0·91	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·87
50	0·13	0·10	0·09	0·09	0·11	0·16	0·22	0·31	0·42	0·55	0·71	0·87	1·04	1·21	1·38	1·52	1·66	1·78	1·87
60	0·13	0·09	0·06	0·06	0·07	0·11	0·18	0·27	0·39	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
70	0·13	0·08	0·04	0·03	0·05	0·08	0·15	0·26	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·19	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87
80	0·13	0·07	0·03	0·01	0·03	0·07	0·14	0·25	0·37	0·51	0·67	0·85	1·02	1·19	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87
90	0·13	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·26	0·38	0·53	0·69	0·85	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
100	0·13	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·15	0·27	0·40	0·55	0·72	0·88	1·06	1·22	1·38	1·52	1·66	1·77	1·87
110	0·13	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·18	0·29	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·25	1·41	1·54	1·67	1·78	1·87
120	0·13	0·06	0·02	0·02	0·05	0·11	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·12	1·28	1·43	1·57	1·69	1·79	1·87
130	0·13	0·07	0·03	0·04	0·08	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·16	1·32	1·47	1·60	1·71	1·80	1·87
140	0·13	0·07	0·05	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·87	1·05	1·21	1·37	1·50	1·62	1·73	1·81	1·87
150	0·13	0·08	0·07	0·09	0·14	0·22	0·32	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·26	1·41	1·54	1·65	1·75	1·82	1·87
160	0·13	0·09	0·09	0·12	0·17	0·26	0·37	0·51	0·66	0·81	0·99	1·15	1·31	1·46	1·58	1·69	1·77	1·83	1·87
170	0·13	0·10	0·11	0·15	0·21	0·30	0·42	0·56	0·71	0·87	1·04	1·20	1·36	1·50	1·63	1·72	1·80	1·85	1·87
180	0·13	0·12	0·13	0·18	0·25	0·35	0·48	0·62	0·77	0·93	1·10	1·26	1·41	1·55	1·67	1·76	1·82	1·86	1·87

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig "	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma$	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☋. $L = 180°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	167°	168°	169°	170°	172°	173°	175°	177°	178°	180°	182°	183°	185°	187°	188°	190°	191°	192°	193°
190	177	177	178	179	180	181	182	184	185	187	189	190	192	194	196	198	200	202	203
200	187	186	186	187	188	189	190	191	192	194	196	198	200	202	204	206	209	211	213
210	197	196	195	195	196	196	197	198	200	201	203	205	207	209	212	215	218	221	223
220	207	205	204	204	204	204	205	206	207	209	210	212	215	217	220	223	227	230	233
230	217	214	213	212	212	212	212	213	214	216	218	220	223	225	228	232	236	240	243
240	227	224	222	221	220	220	220	221	222	223	225	228	231	234	237	241	245	249	253
250	237	233	231	229	228	228	228	229	230	231	233	236	239	242	246	250	255	259	263
260	247	243	240	238	237	236	236	237	238	239	241	244	247	251	255	260	264	269	273
270	257	253	250	248	246	245	244	245	246	248	250	253	256	260	265	270	274	279	283
280	267	263	259	257	255	254	253	254	255	257	259	262	266	270	275	280	285	289	293
290	277	273	269	266	264	263	262	263	264	266	269	272	276	280	285	290	295	300	303
300	287	283	279	276	274	273	272	273	274	276	279	283	287	291	296	301	306	310	313
310	297	293	290	287	285	283	283	284	285	287	290	294	298	303	308	313	317	320	323
320	307	303	300	298	296	295	294	295	296	299	302	306	311	316	320	325	328	331	333
330	317	314	311	309	307	307	307	307	309	312	316	320	325	329	333	337	340	342	343
340	327	324	322	321	320	319	320	321	324	327	331	335	339	343	346	349	351	352	353
350	337	335	334	333	333	333	334	336	339	343	347	351	355	358	0	2	3	3	3
0	347	346	345	345	346	347	349	352	356	0	4	8	11	13	14	15	15	14	13
10	357	357	357	358	0	2	5	9	13	17	21	24	26	27	27	27	26	25	23
20	7	8	9	11	14	17	21	25	29	33	36	39	40	41	40	39	38	36	33
30	17	18	20	23	27	31	35	40	44	48	51	53	53	53	53	51	49	46	43
40	27	29	32	35	40	44	49	54	58	61	64	65	66	65	64	62	60	57	53
50	37	40	43	47	52	57	62	66	70	73	75	76	77	77	75	73	70	67	63
60	47	50	54	59	64	69	73	77	81	84	86	87	88	87	86	84	81	77	73
70	57	60	65	70	75	80	84	88	91	94	96	97	98	97	96	94	91	87	83
80	67	71	75	80	85	90	94	98	101	103	105	106	107	106	105	103	101	97	93
90	77	81	86	90	95	100	104	107	110	112	114	115	116	115	114	112	110	107	103
100	87	91	96	100	105	109	113	116	119	121	122	123	124	124	123	122	120	117	113
110	97	101	105	110	114	118	121	124	127	129	130	131	132	132	132	131	129	127	123
120	107	111	115	119	123	126	129	132	135	137	138	139	140	140	140	139	138	136	133
130	117	120	124	128	132	135	137	140	142	144	146	147	148	148	148	148	147	146	143
140	127	130	133	137	140	143	145	148	150	151	153	154	155	156	156	156	156	155	153
150	137	139	142	145	148	151	153	155	157	159	160	162	163	164	164	165	165	164	163
160	147	149	151	154	156	158	160	162	164	166	168	169	170	171	172	173	174	174	173
170	157	158	160	162	164	166	168	170	171	173	175	176	178	179	180	181	182	183	183
180	167	168	169	170	172	173	175	177	178	180	182	183	185	187	188	190	191	192	193

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
	λ+μ	283	287	291	294	296	297	298	297	296	294	291	288	284	280	275	270	266	261	257
Grösste Phase zu Mittag	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	λ+μ	13	13	12	12	10	9	7	5	2	0	358	355	353	351	350	348	347	347	347
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+90	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90
	λ+μ	103	99	94	90	85	80	76	72	69	66	64	63	62	63	64	66	69	73	77

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 2°	− 6°	− 8°	− 9°	− 9°
210	− 2	− 5	− 7	− 8	− 9
240	− 1	− 3	− 4	− 5	− 6
270	0	0	0	0	0
300	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
330	+ 2	+ 7	+12	+16	+18
0	+ 3	+ 9	+15	+20	+22
30	+ 2	+ 7	+12	+16	+18
60	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
90	0	0	0	0	0
120	− 1	− 3	− 4	− 5	− 6
150	− 2	− 5	− 7	− 8	− 9
180	− 2	− 6	− 8	− 9	− 9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ♉. L = **180°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·13	0·15	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	1·00	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·85	1·87	1·87
190	0·13	0·14	0·18	0·25	0·33	0·45	0·58	0·73	0·89	1·06	1·23	1·38	1·52	1·64	1·75	1·83	1·87	1·89	1·87
200	0·13	0·15	0·20	0·28	0·38	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·29	1·43	1·58	1·70	1·79	1·86	1·89	1·90	1·87
210	0·13	0·17	0·23	0·31	0·42	0·55	0·69	0·84	1·01	1·17	1·34	1·49	1·63	1·74	1·83	1·89	1·92	1·91	1·87
220	0·13	0·18	0·25	0·35	0·46	0·60	0·74	0·90	1·07	1·23	1·39	1·54	1·68	1·78	1·87	1·92	1·94	1·92	1·87
230	0·13	0·19	0·28	0·38	0·50	0·64	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·59	1·72	1·82	1·91	1·95	1·95	1·93	1·87
240	0·13	0·20	0·30	0·41	0·54	0·69	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·77	1·85	1·93	1·97	1·97	1·93	1·87
250	0·13	0·21	0·32	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·68	1·80	1·88	1·96	1·98	1·98	1·94	1·87
260	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94	1·87
270	0·13	0·23	0·34	0·48	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·74	1·85	1·92	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
280	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·48	1·62	1·76	1·86	1·93	1·98	1·99	1·98	1·93	1·87
290	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·92	1·97	1·98	1·97	1·93	1·87
300	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·62	1·75	1·84	1·90	1·95	1·96	1·95	1·92	1·87
310	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·47	1·60	1·72	1·81	1·87	1·91	1·93	1·93	1·91	1·87
320	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·66	1·76	1·82	1·87	1·89	1·90	1·89	1·87
330	0·13	0·21	0·31	0·44	0·59	0·74	0·90	1·07	1·23	1·36	1·49	1·59	1·68	1·75	1·81	1·85	1·87	1·88	1·87
340	0·13	0·20	0·29	0·40	0·54	0·69	0·84	0·99	1·13	1·26	1·38	1·49	1·59	1·67	1·74	1·80	1·84	1·86	1·87
350	0·13	0·18	0·26	0·36	0·48	0·61	0·75	0·89	1·02	1·15	1·27	1·37	1·47	1·57	1·67	1·74	1·80	1·85	1·87
0	0·13	0·17	0·23	0·31	0·40	0·53	0·65	0·77	0·88	1·00	1·12	1·23	1·35	1·47	1·60	1·69	1·77	1·83	1·87
10	0·13	0·15	0·20	0·26	0·33	0·43	0·53	0·63	0·73	0·85	0·98	1·11	1·25	1·39	1·52	1·64	1·74	1·82	1·87
20	0·13	0·14	0·16	0·20	0·26	0·33	0·41	0·51	0·62	0·74	0·87	1·01	1·16	1·31	1·46	1·60	1·71	1·80	1·87
30	0·13	0·12	0·13	0·15	0·19	0·25	0·32	0·41	0·51	0·64	0·77	0·93	1·10	1·26	1·41	1·56	1·69	1·79	1·87
40	0·13	0·11	0·10	0·11	0·13	0·18	0·24	0·34	0·44	0·57	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·87
50	0·13	0·09	0·07	0·07	0·09	0·13	0·19	0·28	0·40	0·53	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
60	0·13	0·08	0·05	0·04	0·05	0·10	0·16	0·25	0·38	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87
70	0·13	0·07	0·03	0·02	0·03	0·08	0·14	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87
80	0·13	0·07	0·02	0·01	0·02	0·07	0·14	0·24	0·38	0·52	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
90	0·13	0·06	0·02	0·01	0·02	0·08	0·15	0·26	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·52	1·66	1·77	1·87
100	0·13	0·06	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·29	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87
110	0·13	0·06	0·02	0·02	0·04	0·12	0·20	0·32	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·68	1·79	1·87
120	0·13	0·07	0·03	0·03	0·07	0·15	0·23	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·31	1·46	1·59	1·70	1·80	1·87
130	0·13	0·07	0·05	0·05	0·09	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·36	1·50	1·62	1·72	1·81	1·87
140	0·13	0·08	0·06	0·08	0·13	0·22	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·10	1·26	1·40	1·54	1·65	1·75	1·82	1·87
150	0·13	0·09	0·08	0·11	0·17	0·26	0·37	0·51	0·66	0·83	0·99	1·16	1·31	1·45	1·58	1·69	1·77	1·83	1·87
160	0·13	0·10	0·11	0·14	0·21	0·30	0·42	0·57	0·71	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·62	1·72	1·80	1·85	1·87
170	0·13	0·11	0·13	0·17	0·25	0·36	0·48	0·62	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·55	1·67	1·75	1·82	1·86	1·87
180	0·13	0·13	0·15	0·21	0·29	0·40	0·53	0·68	0·83	1·00	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·85	1·87	1·87

Tafel für (1 ± m). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± m = γ + Γ).

u″	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± m für einen bestimmten Stundenwinkel.

(λ+μ)₁ − (λ+μ) / γ+Γ₁	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L = 190°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	167°	168°	169°	171°	172°	174°	176°	177°	179°	181°	182°	184°	185°	187°	188°	190°	191°	192°	193°
190	177	177	178	179	180	182	183	185	186	188	189	191	193	195	196	198	200	202	203
200	187	186	187	187	188	189	190	192	193	195	196	198	200	202	204	207	209	211	213
210	197	196	196	196	196	197	198	199	200	202	204	206	208	210	212	215	218	220	223
220	207	205	204	204	204	204	205	206	207	209	211	213	215	218	221	224	227	230	233
230	217	215	213	212	212	212	213	214	215	216	218	220	223	226	229	232	236	240	243
240	227	224	222	221	220	220	220	221	222	224	226	228	231	234	237	241	245	249	253
250	237	234	232	230	229	228	228	229	230	232	234	236	239	242	246	250	255	259	263
260	247	244	241	239	237	236	236	237	238	240	242	244	248	251	255	260	264	269	273
270	257	253	250	248	246	245	245	245	246	248	250	253	257	261	265	269	274	279	283
280	267	263	259	257	255	254	254	254	255	257	259	262	266	270	275	279	284	289	293
290	277	273	269	267	264	263	263	263	264	266	269	272	276	280	285	290	295	299	303
300	287	283	279	276	274	273	273	273	274	276	279	282	286	291	296	301	306	310	313
310	297	293	290	287	285	283	283	283	285	287	290	294	298	303	307	312	317	320	323
320	307	303	300	298	296	294	294	294	296	298	302	306	310	315	320	324	328	331	333
330	317	314	311	309	307	306	306	307	309	311	315	319	324	328	332	336	339	342	343
340	327	324	322	320	319	319	319	320	323	326	329	334	338	342	345	348	351	352	353
350	337	335	334	333	332	332	333	335	338	341	345	350	354	357	359	1	2	3	3
0	347	346	345	345	345	346	348	351	354	358	2	6	9	11	13	14	14	14	13
10	357	357	357	358	359	1	4	7	11	15	19	22	24	26	26	26	26	25	23
20	7	7	8	10	13	16	20	24	28	32	35	38	39	40	40	39	37	35	33
30	17	18	20	23	26	30	35	39	43	47	50	52	53	53	52	50	48	46	43
40	27	29	32	35	39	44	48	53	57	60	63	64	65	65	64	62	59	56	53
50	37	39	43	47	52	57	61	66	70	73	75	76	77	76	75	73	70	67	63
60	47	50	54	59	63	68	73	77	81	84	86	87	87	87	86	84	81	77	73
70	57	61	65	70	75	80	84	88	91	94	96	97	97	97	96	94	91	87	83
80	67	71	75	80	85	90	94	98	101	104	105	106	107	106	105	103	100	97	93
90	77	81	86	91	95	100	104	107	110	113	114	115	116	115	114	113	110	107	103
100	87	91	96	100	105	109	113	116	119	121	123	124	124	124	123	122	120	117	113
110	97	101	106	110	114	118	122	125	127	129	131	132	133	133	132	131	129	127	123
120	107	111	115	119	123	127	130	133	135	137	139	140	141	141	141	140	138	136	133
130	117	121	125	128	132	135	138	141	143	145	146	147	148	149	149	148	147	146	143
140	127	130	134	137	140	143	146	148	150	152	154	155	156	157	157	157	156	155	153
150	137	140	143	146	148	151	153	155	158	160	161	162	163	164	164	165	165	164	163
160	147	149	152	154	157	159	161	163	165	167	168	170	171	172	173	173	174	174	173
170	157	159	161	163	165	167	168	170	172	174	175	177	178	179	181	182	182	183	183
180	167	168	169	171	172	174	176	177	179	181	182	184	185	187	188	190	191	192	193

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+86°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−83°	−86°
	$\lambda+\mu$	13	310	302	301	301	300	299	298	297	294	290	287	282	277	270	263	254	238	224	167
Grösste Phase zu Mittag	φ	+86	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−86
	$\lambda+\mu$	13	13	13	12	11	9	7	6	4	1	359	356	354	352	351	349	348	347	347 (167)	167
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+86	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−83	−86
	$\lambda+\mu$	13	76	84	83	80	77	74	71	68	66	65	64	65	66	69	73	81	96	109	167

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 2°	− 6°	− 8°	− 9°	− 9°
210	− 2	− 5	− 6	− 7	− 8
240	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4
270	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
300	+ 1	+ 4	+ 7	+ 9	+10
330	+ 2	+ 8	+13	+17	+19
0	+ 3	+ 8	+15	+20	+22
30	+ 2	+ 7	+11	+15	+17
60	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 7
90	0	− 1	− 1	− 2	− 2
120	− 1	− 4	− 5	− 6	− 7
150	− 2	− 5	− 7	− 9	− 9
180	− 2	− 6	− 8	− 9	− 9

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **190°**.

λ+μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·14	0·17	0·24	0·33	0·45	0·59	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·53	1·66	1·75	1·82	1·86	1·88	1·87
190	0·13	0·15	0·20	0·27	0·37	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·28	1·43	1·58	1·70	1·79	1·85	1·89	1·89	1·87
200	0·13	0·16	0·22	0·31	0·42	0·55	0·69	0·85	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·83	1·88	1·91	1·91	1·87
210	0·13	0·18	0·25	0·34	0·46	0·59	0·74	0·91	1·07	1·24	1·40	1·54	1·68	1·79	1·86	1·91	1·93	1·92	1·87
220	0·13	0·19	0·27	0·37	0·50	0·64	0·79	0·96	1·14	1·28	1·45	1·59	1·71	1·82	1·89	1·94	1·95	1·92	1·87
230	0·13	0·20	0·29	0·40	0·53	0·68	0·84	1·01	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·92	1·96	1·96	1·93	1·87
240	0·13	0·21	0·31	0·43	0·57	0·72	0·88	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·79	1·89	1·95	1·97	1·97	1·94	1·87
250	0·13	0·22	0·32	0·45	0·59	0·75	0·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·71	1·82	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94	1·87
260	0·13	0·22	0·34	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·45	1·60	1·73	1·84	1·93	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
270	0·13	0·23	0·35	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·31	1·47	1·62	1·74	1·86	1·94	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
280	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·98	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·86	1·94	1·97	1·98	1·97	1·93	1·87
290	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·63	1·74	1·85	1·92	1·95	1·97	1·95	1·92	1·87
300	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·61	1·73	1·82	1·89	1·93	1·94	1·93	1·91	1·87
310	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·29	1·45	1·58	1·69	1·78	1·85	1·89	1·91	1·91	1·90	1·87
320	0·13	0·21	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·25	1·40	1·52	1·63	1·72	1·79	1·84	1·87	1·88	1·89	1·87
330	0·13	0·20	0·29	0·42	0·56	0·72	0·88	1·04	1·19	1·32	1·45	1·55	1·64	1·72	1·78	1·82	1·85	1·87	1·87
340	0·13	0·18	0·27	0·38	0·51	0·65	0·80	0·95	1·09	1·22	1·34	1·45	1·55	1·64	1·71	1·77	1·82	1·86	1·87
350	0·13	0·17	0·24	0·33	0·45	0·58	0·71	0·84	0·97	1·10	1·22	1·33	1·43	1·54	1·63	1·71	1·79	1·84	1·82
0	0·13	0·15	0·21	0·28	0·38	0·49	0·60	0·72	0·84	0·96	1·07	1·19	1·32	1·45	1·56	1·66	1·75	1·82	1·87
10	0·13	0·14	0·17	0·23	0·30	0·39	0·48	0·59	0·70	0·81	0·94	1·07	1·22	1·36	1·50	1·62	1·72	1·81	1·87
20	0·13	0·12	0·14	0·18	0·23	0·29	0·37	0·47	0·57	0·69	0·83	0·97	1·13	1·28	1·43	1·57	1·70	1·80	1·87
30	0·13	0·11	0·11	0·13	0·17	0·22	0·29	0·37	0·48	0·61	0·75	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·68	1·79	1·87
40	0·13	0·09	0·08	0·09	0·11	0·15	0·22	0·31	0·42	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87
50	0·13	0·08	0·06	0·05	0·07	0·10	0·18	0·26	0·38	0·52	0·67	0·84	1·01	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·87
60	0·13	0·07	0·04	0·02	0·04	0·08	0·15	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·65	1·77	1·87
70	0·13	0·07	0·02	0·01	0·02	0·07	0·14	0·25	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87
80	0·13	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·15	0·26	0·39	0·54	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·52	1·65	1·77	1·87
90	0·13	0·06	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·28	0·42	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·40	1·54	1·67	1·78	1·87
100	0·13	0·06	0·02	0·01	0·05	0·10	0·20	0·32	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·68	1·78	1·87
110	0·13	0·06	0·03	0·03	0·07	0·13	0·24	0·37	0·50	0·66	0·83	0·99	1·16	1·32	1·46	1·59	1·70	1·79	1·87
120	0·13	0·07	0·04	0·05	0·10	0·17	0·28	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·37	1·50	1·62	1·72	1·80	1·87
130	0·13	0·08	0·06	0·08	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·09	1·26	1·41	1·54	1·65	1·74	1·81	1·87
140	0·13	0·09	0·08	0·11	0·17	0·25	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·16	1·31	1·46	1·58	1·68	1·76	1·83	1·87
150	0·13	0·10	0·10	0·14	0·21	0·30	0·42	0·57	0·72	0·89	1·05	1·20	1·36	1·50	1·62	1·71	1·79	1·84	1·87
160	0·13	0·11	0·12	0·17	0·25	0·35	0·48	0·62	0·78	0·95	1·11	1·27	1·42	1·55	1·67	1·75	1·82	1·86	1·87
170	0·13	0·12	0·15	0·20	0·29	0·40	0·53	0·68	0·84	1·01	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·79	1·84	1·87	1·87
180	0·13	0·13	0·17	0·24	0·33	0·45	0·59	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·53	1·66	1·75	1·82	1·86	1·88	1·87

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

n_u	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

γ+Γ \ (λ+μ)₁−(λ+μ)	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. $L = 200°$.

+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	167°	169°	170°	172°	173°	175°	176°	178°	180°	181°	183°	184°	186°	187°	189°	190°	191°	192°	193°
190	177	178	179	180	181	182	184	185	187	188	190	191	193	195	196	198	200	201	203
200	187	187	188	188	189	190	191	192	194	195	197	199	200	202	204	206	209	211	213
210	197	197	196	196	197	197	198	200	201	202	204	206	208	210	212	214	217	220	223
220	207	206	205	205	205	205	206	207	208	209	211	213	215	218	220	223	226	230	233
230	217	215	214	213	213	213	213	215	215	217	219	221	223	226	229	232	235	239	243
240	227	225	223	222	221	221	221	222	223	224	226	228	231	234	237	241	245	249	253
250	237	234	232	230	229	229	229	229	230	232	234	236	239	242	246	250	254	258	263
260	247	244	241	239	238	237	236	237	238	240	242	244	247	251	255	259	264	268	273
270	257	253	250	248	246	245	245	245	247	248	250	253	256	260	264	269	274	278	283
280	267	263	260	257	255	254	254	254	255	257	259	262	265	269	274	279	284	288	293
290	277	273	270	267	265	263	263	263	264	266	268	271	275	279	284	286	294	299	303
300	287	283	280	277	275	273	273	273	274	276	278	282	286	290	295	300	305	309	313
310	297	293	290	287	285	283	283	283	284	286	289	293	297	302	306	311	316	320	323
320	307	303	300	298	296	294	294	294	295	298	301	305	309	314	318	323	327	330	333
330	317	314	311	309	307	306	306	306	307	310	314	318	323	327	331	335	338	341	343
340	327	325	322	320	319	318	318	319	321	324	328	332	337	341	344	347	350	352	353
350	337	335	334	333	332	332	333	334	337	340	344	348	352	355	358	0	2	3	3
0	347	346	345	345	345	346	348	350	353	357	1	5	8	10	12	13	13	13	13
10	357	357	357	358	359	1	3	7	10	14	18	21	23	25	26	26	25	24	23
20	7	8	9	10	12	15	19	23	27	31	34	37	38	39	39	38	36	35	33
30	17	18	20	23	26	30	34	39	43	46	49	51	52	52	51	50	48	45	43
40	27	29	32	35	39	44	48	53	57	60	63	64	65	64	63	61	59	56	53
50	37	40	43	47	52	57	61	66	70	73	75	76	77	76	75	72	70	66	63
60	47	50	54	59	64	69	73	77	81	84	86	87	87	87	85	83	80	77	73
70	57	61	65	70	75	80	84	88	92	94	96	97	98	97	95	93	90	87	83
80	67	71	76	81	85	90	95	99	102	104	106	107	107	107	105	103	100	97	93
90	77	82	86	91	96	100	104	108	111	113	115	116	116	116	114	113	110	107	103
100	87	92	96	101	106	110	113	117	120	122	123	124	125	124	123	122	120	117	113
110	97	102	106	111	115	119	122	125	128	130	131	132	133	133	132	131	129	126	123
120	107	111	116	120	124	128	131	133	136	138	139	140	141	141	141	140	138	136	133
130	117	121	125	129	133	136	139	141	143	145	147	148	149	149	149	148	147	145	143
140	127	131	134	138	141	144	147	149	151	153	154	155	156	157	157	157	156	155	153
150	137	140	143	146	149	152	154	156	158	160	162	163	164	165	165	165	165	164	163
160	147	150	152	155	157	160	162	164	166	168	169	170	171	172	173	174	174	173	173
170	157	159	161	163	165	167	169	171	173	175	176	177	178	180	181	182	182	183	183
180	167	169	170	172	173	175	176	178	180	181	183	184	186	187	189	190	191	192	193

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+82°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−81°	−82°
	λ+μ	13	337	312	307	304	304	302	300	297	294	291	286	280	273	267	257	243	208	198	167
Grösste Phase zu Mittag	φ	+82	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−82
	λ+μ	13	13	12	12	11	9	8	6	4	2	359	357	355	353	351	350	348	347	347 (167)	(167)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+82	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−81	−82
	λ+μ	13	48	73	75	76	73	71	69	67	66	65	66	67	70	74	81	92	127	136	167

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 2°	− 5°	− 7°	− 9°	− 9°
210	− 2	− 4	− 6	− 7	− 7
240	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3
270	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3
300	+ 2	+ 5	+ 9	+10	+11
330	+ 2	+ 8	+13	+18	+19
0	+ 2	+ 8	+14	+15	+21
30	+ 2	+ 6	+10	+14	+15
60	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5
90	− 1	− 2	− 3	− 3	− 3
120	− 2	− 4	− 5	− 7	− 8
150	− 2	− 5	− 8	− 9	− 9
180	− 2	− 5	− 7	− 9	− 9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. L = **200°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·15	0·19	0·27	0·37	0·50	0·64	0·79	0·96	1·13	1·29	1·43	1·57	1·69	1·79	1·85	1·89	1·90	1·87
190	0·13	0·16	0·22	0·30	0·41	0·54	0·69	0·85	1·02	1·19	1·35	1·49	1·63	1·74	1·83	1·88	1·92	1·91	1·87
200	0·13	0·17	0·25	0·33	0·46	0·59	0·74	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·67	1·77	1·86	1·91	1·94	1·92	1·87
210	0·13	0·19	0·27	0·37	0·49	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·58	1·71	1·82	1·89	1·94	1·95	1·93	1·87
220	0·13	0·20	0·29	0·41	0·53	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·62	1·75	1·85	1·91	1·96	1·97	1·94	1·87
230	0·13	0·21	0·31	0·43	0·56	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·67	1·78	1·88	1·94	1·98	1·98	1·94	1·87
240	0·13	0·22	0·32	0·45	0·59	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·57	1·69	1·81	1·90	1·96	1·99	1·99	1·95	1·87
250	0·13	0·22	0·34	0·47	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·45	1·60	1·72	1·84	1·92	1·97	2·00	1·99	1·95	1·87
260	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·47	1·62	1·74	1·85	1·93	1·98	2·00	1·99	1·95	1·87
270	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·32	1·49	1·63	1·75	1·85	1·93	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
280	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·98	1·16	1·33	1·49	1·63	1·75	1·84	1·92	1·96	1·98	1·97	1·93	1·87
290	0·13	0·22	0·35	0·48	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·48	1·62	1·73	1·83	1·90	1·94	1·96	1·95	1·93	1·87
300	0·13	0·22	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·60	1·70	1·79	1·86	1·91	1·93	1·93	1·91	1·87
310	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·27	1·42	1·56	1·66	1·75	1·82	1·86	1·89	1·91	1·90	1·87
320	0·13	0·20	0·30	0·43	0·57	0·73	0·89	1·06	1·22	1·36	1·49	1·59	1·68	1·75	1·81	1·85	1·88	1·89	1·87
330	0·13	0·19	0·28	0·39	0·53	0·68	0·83	0·99	1·14	1·28	1·40	1·50	1·60	1·68	1·76	1·81	1·85	1·87	1·87
340	0·13	0·17	0·25	0·35	0·48	0·61	0·75	0·90	1·05	1·18	1·30	1·40	1·50	1·59	1·68	1·75	1·81	1·85	1·87
350	0·13	0·16	0·22	0·30	0·41	0·53	0·65	0·79	0·92	1·05	1·17	1·28	1·39	1·50	1·60	1·70	1·78	1·84	1·87
0	0·13	0·14	0·19	0·25	0·34	0·44	0·55	0·67	0·79	0·91	1·03	1·15	1·28	1·41	1·53	1·65	1·75	1·82	1·87
10	0·13	0·13	0·15	0·20	0·26	0·34	0·44	0·54	0·65	0·78	0·91	1·04	1·18	1·33	1·47	1·60	1·72	1·81	1·87
20	0·13	0·11	0·12	0·15	0·20	0·26	0·34	0·43	0·52	0·66	0·80	0·94	1·10	1·26	1·42	1·57	1·70	1·80	1·87
30	0·13	0·10	0·09	0·10	0·13	0·18	0·25	0·34	0·44	0·58	0·73	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·68	1·79	1·87
40	0·13	0·09	0·06	0·06	0·08	0·13	0·19	0·28	0·40	0·54	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87
50	0·13	0·08	0·04	0·03	0·05	0·09	0·16	0·25	0·37	0·52	0·68	0·84	1·01	1·19	1·35	1·51	1·66	1·78	1·87
60	0·13	0·07	0·03	0·01	0·03	0·07	0·14	0·25	0·37	0·52	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
70	0·13	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·14	0·25	0·39	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87
80	0·13	0·06	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·28	0·42	0·58	0·74	0·90	1·07	1·24	1·39	1·54	1·67	1·78	1·87
90	0·13	0·06	0·02	0·01	0·04	0·10	0·19	0·32	0·46	0·62	0·78	0·95	1·11	1·27	1·42	1·56	1·69	1·79	1·87
100	0·13	0·06	0·03	0·03	0·06	0·13	0·23	0·36	0·50	0·66	0·83	0·99	1·15	1·31	1·45	1·59	1·70	1·80	1·87
110	0·13	0·07	0·04	0·05	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·72	0·88	1·04	1·20	1·36	1·49	1·62	1·72	1·81	1·87
120	0·13	0·08	0·06	0·07	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·78	0·94	1·10	1·26	1·40	1·53	1·65	1·75	1·82	1·87
130	0·13	0·08	0·07	0·10	0·16	0·25	0·37	0·51	0·66	0·84	1·00	1·16	1·31	1·45	1·57	1·68	1·77	1·83	1·87
140	0·13	0·09	0·10	0·14	0·20	0·30	0·43	0·56	0·72	0·90	1·06	1·21	1·36	1·50	1·61	1·72	1·79	1·85	1·87
150	0·13	0·11	0·12	0·16	0·24	0·35	0·48	0·62	0·78	0·96	1·12	1·27	1·42	1·55	1·66	1·75	1·82	1·86	1·87
160	0·13	0·12	0·14	0·20	0·29	0·40	0·54	0·68	0·84	1·02	1·18	1·33	1·47	1·60	1·70	1·79	1·85	1·87	1·87
170	0·13	0·13	0·17	0·23	0·33	0·45	0·59	0·74	0·90	1·08	1·24	1·38	1·52	1·65	1·74	1·82	1·87	1·89	1·87
180	0·13	0·15	0·19	0·27	0·37	0·50	0·64	0·79	0·96	1·13	1·29	1·43	1·57	1·69	1·79	1·85	1·89	1·90	1·87

Tafel für (1 ± m). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± m für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ΔΓ	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☊. $L =$ **210°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	168°	169°	171°	172°	174°	176°	177°	179°	180°	182°	183°	185°	186°	187°	188°	190°	191°	191°	192°
190	178	179	180	181	182	183	185	186	187	188	190	192	193	195	196	198	199	201	202
200	188	188	188	189	190	191	192	193	194	195	197	199	200	202	204	206	208	210	212
210	198	197	197	197	198	198	199	200	201	202	204	206	208	210	212	214	217	220	222
220	208	207	206	205	205	206	206	207	208	209	211	213	215	218	220	223	226	229	232
230	218	216	215	214	213	213	214	215	216	217	219	221	223	226	228	231	235	238	242
240	228	225	224	223	222	221	221	222	223	224	226	228	231	234	237	240	244	248	252
250	238	235	233	231	230	229	229	230	231	232	234	236	239	242	245	249	253	258	262
260	248	245	242	240	238	237	237	238	238	240	242	244	247	250	254	258	263	267	272
270	258	254	251	249	247	246	245	246	247	248	250	253	256	259	263	268	273	277	282
280	268	264	261	258	256	255	254	254	255	257	259	262	265	269	273	278	283	288	292
290	278	274	270	267	265	264	263	263	264	266	268	271	275	279	283	288	293	298	302
300	288	284	280	277	275	273	273	273	274	276	278	281	285	289	294	299	304	308	312
310	298	294	291	287	285	284	283	283	284	286	289	292	296	300	305	310	315	319	322
320	308	304	301	298	296	295	294	294	295	297	300	304	308	312	317	322	326	329	332
330	318	315	312	309	307	306	305	306	307	309	313	317	321	325	330	334	337	340	342
340	328	325	323	321	319	318	318	319	321	323	327	331	335	339	343	346	349	351	352
350	338	336	334	333	332	332	332	333	336	339	342	346	350	354	357	359	0	1	2
0	348	347	346	345	345	346	347	349	352	355	359	3	6	9	10	12	12	12	12
10	358	358	358	358	359	1	3	6	10	13	17	20	22	23	24	24	24	23	22
20	8	8	9	11	13	16	19	23	27	30	33	36	37	38	38	37	36	34	32
30	18	19	21	23	27	30	34	39	43	46	49	51	51	51	50	49	47	44	42
40	28	30	33	36	40	44	49	53	57	60	63	64	64	64	62	60	58	55	52
50	38	41	44	48	52	57	62	66	70	73	75	76	76	76	74	72	69	65	62
60	48	51	55	60	64	69	74	78	82	84	86	87	87	86	85	82	79	76	72
70	58	62	66	71	76	81	85	89	92	94	96	97	97	96	95	93	90	86	82
80	68	72	77	82	87	91	95	99	102	104	106	107	107	106	105	103	100	96	92
90	78	82	87	92	97	101	105	109	111	114	115	116	116	115	114	112	109	106	102
100	88	93	97	102	107	111	115	118	120	122	124	125	125	124	123	122	119	116	112
110	98	103	107	112	116	120	123	126	128	130	132	133	134	133	132	131	129	126	122
120	108	112	117	121	125	129	132	134	136	138	139	140	141	141	140	139	138	135	132
130	118	122	126	130	134	137	140	142	144	146	147	148	149	149	149	148	147	145	142
140	128	132	135	139	142	145	148	150	152	154	155	156	156	157	157	156	156	154	152
150	138	141	144	147	150	153	155	157	159	161	162	163	164	165	165	165	164	163	162
160	148	151	153	156	158	160	162	164	166	168	169	170	171	172	173	173	173	173	172
170	158	160	162	164	166	168	170	172	173	175	176	177	178	180	181	181	182	182	182
180	168	169	171	172	174	176	177	179	180	182	183	185	186	187	188	190	191	191	192

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+78°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−72°	−74°	−76°	−78°
	λ+μ	12	323	314	309	306	304	301	298	294	290	284	278	271	262	250	231	225	218	201	168
Grösste Phase zu Mittag	φ	+78	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−78
	λ+μ	12	12	12	11	9	8	6	4	3	1	358	356	354	352	351	350	349	348 (168)	(168)	(168)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+78	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72	−74	−76	−78
	λ+μ	12	61	68	70	69	68	67	66	66	66	67	70	74	79	89	105	111	118	129	168

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 2°	− 5°	− 7°	− 8°	− 9°
210	− 1	− 3	− 5	− 6	− 6
240	0	0	− 1	− 1	− 1
270	+ 1	+ 2	+ 4	+ 4	+ 5
300	+ 2	+ 6	+ 9	+12	+12
330	+ 2	+ 8	+14	+18	+19
0	+ 2	+ 8	+14	+19	+21
30	+ 2	+ 5	+ 9	+12	+13
60	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
90	− 1	− 3	− 4	− 5	− 5
120	− 2	− 5	− 7	− 8	− 9
150	− 2	− 6	− 8	− 9	−10
180	− 2	− 5	− 7	− 8	− 9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ♑. $L = 210°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·13	0·16	0·22	0·30	0·41	0·55	0·70	0·87	1·03	1·19	1·35	1·50	1·63	1·74	1·82	1·87	1·91	1·91	1·87
190	0·13	0·17	0·24	0·34	0·45	0·60	0·76	0·91	1·08	1·25	1·40	1·55	1·68	1·78	1·86	1·91	1·93	1·92	1·87
200	0·13	0·18	0·26	0·37	0·49	0·64	0·80	0·97	1·12	1·29	1·44	1·59	1·71	1·82	1·88	1·93	1·95	1·93	1·87
210	0·13	0·19	0·28	0·39	0·53	0·68	0·84	1·00	1·17	1·33	1·49	1·63	1·75	1·85	1·91	1·95	1·96	1·94	1·87
220	0·13	0·21	0·30	0·42	0·56	0·72	0·87	1·05	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94	1·97	1·97	1·94	1·87
230	0·13	0·21	0·32	0·44	0·58	0·75	0·91	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·82	1·90	1·96	1·98	1·98	1·94	1·87
240	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·58	1·72	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95	1·87
250	0.13	0·22	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·61	1·74	1·84	1·93	1·98	1·99	1·98	1·94	1·87
260	0·13	0·23	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·15	1·31	1·48	1·62	1·75	1·85	1·93	1·98	1·96	1·98	1·94	1·87
270	0·13	0·23	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·48	1·62	1·75	1·85	1·92	1·96	1·98	1·97	1·94	1·87
280	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·94	1·96	1·95	1·93	1·87
290	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·80	0·97	1·14	1·30	1·46	1·59	1·71	1·81	1·88	1·92	1·94	1·94	1·92	1·87
300	0·13	0·21	0·32	0·46	0·60	0·78	0·94	1·11	1·28	1·43	1·56	1·67	1·77	1·84	1·88	1·90	1·91	1·90	1·87
310	0·13	0·20	0·30	0·43	0·57	0·75	0·91	1·08	1·23	1·37	1·51	1·62	1·71	1·79	1·83	1·86	1·89	1·89	1·87
320	0·13	0·19	0·28	0·40	0·53	0·69	0·86	1·02	1·17	1·31	1·44	1·56	1·64	1·73	1·78	1·82	1·85	1·88	1·87
330	0·13	0·18	0·25	0·36	0·49	0·63	0·79	0·94	1·10	1·23	1·35	1·47	1·56	1·65	1·71	1·77	1·82	1·86	1·87
340	0·13	0·16	0·22	0·32	0·43	0·57	0·71	0·85	0·99	1·12	1·23	1·35	1·46	1·56	1·64	1·72	1·79	1·84	1·87
350	0·13	0·15	0·19	0·26	0·36	0·48	0·61	0·74	0·87	0·99	1·12	1·23	1·35	1·46	1·56	1·67	1·76	1·83	1·87
0	0·13	0·13	0·16	0·22	0·29	0·39	0·50	0·62	0·75	0·85	0·98	1·11	1·25	1·37	1·50	1·62	1·73	1·82	1·87
10	0·13	0·11	0·12	0·16	0·21	0·30	0·39	0·50	0·60	0·72	0·86	1·00	1·15	1·31	1·45	1·58	1·70	1·80	1·87
20	0·13	0·10	0·10	0·12	0·14	0·22	0·29	0·39	0·49	0·62	0·76	0·92	1·08	1·25	1·40	1·55	1·68	1·79	1·87
30	0·13	0·09	0·07	0·08	0·09	0·16	0·23	0·30	0·42	0·56	0·71	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·81
40	0·13	0·08	0·05	0·04	0·05	0·11	0·18	0·27	0·39	0·52	0·68	0·85	1·02	1·20	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
50	0·13	0·07	0·03	0·02	0·03	0·08	0·15	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·02	1·20	1·36	1·51	1·66	1·78	1·87
60	0·13	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·85	1·03	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87
70	0·13	0·06	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·28	0·42	0·57	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·67	1·78	1·87
80	0·13	0·06	0·02	0·01	0·05	0·11	0·19	0·32	0·46	0·61	0·78	0·94	1·11	1·27	1·42	1·56	1·68	1·79	1·87
90	0·13	0·06	0·03	0·02	0·07	0·14	0·23	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·16	1·32	1·45	1·58	1·70	1·80	1·87
100	0·13	0·07	0·04	0·05	0·10	0·17	0·28	0·43	0·56	0·72	0·89	1·04	1·21	1·36	1·49	1·61	1·72	1·81	1·87
110	0·13	0·07	0·05	0·07	0·14	0·22	0·33	0·47	0·61	0·78	0·94	1·11	1·27	1·41	1·53	1·64	1·74	1·82	1·87
120	0·13	0·08	0·07	0·10	0·18	0·27	0·38	0·53	0·67	0·83	1·01	1·16	1·31	1·45	1·58	1·68	1·76	1·83	1·87
130	0·13	0·09	0·10	0·13	0·22	0·31	0·44	0·58	0·74	0·90	1·06	1·21	1·37	1·51	1·62	1·71	1·79	1·84	1·87
140	0·13	0·11	0·11	0·17	0·26	0·36	0·48	0·64	0·80	0·96	1·12	1·28	1·42	1·50	1·66	1·74	1·81	1·86	1·87
150	0·13	0·12	0·14	0·20	0·30	0·41	0·54	0·70	0·86	1·03	1·18	1·33	1·48	1·61	1·71	1·78	1·84	1·87	1·87
160	0·13	0·13	0·17	0·23	0·34	0·46	0·60	0·75	0·92	1·08	1·24	1·39	1·53	1·65	1·75	1·82	1·86	1·88	1·87
170	0·13	0·15	0·19	0·27	0·38	0·51	0·66	0·81	0·97	1·14	1·29	1·44	1·58	1·70	1·79	1·85	1·89	1·90	1·87
180	0·13	0·16	0·22	0·30	0·41	0·55	0·70	0·87	1·03	1·19	1·35	1·50	1·63	1·74	1·82	1·87	1·91	1·91	1·87

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

l/a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☋. *L* = **220°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	169°	171°	172°	173°	175°	176°	178°	179°	181°	183°	183°	185°	186°	187°	188°	189°	190°	190°	191°
190	179	180	181	182	183	184	185	186	188	189	190	192	193	194	196	197	198	200	201
200	189	189	189	190	191	191	192	193	195	196	197	199	200	202	204	205	207	209	211
210	199	198	198	198	198	199	200	200	202	203	204	206	208	209	211	214	216	218	221
220	209	208	207	206	206	206	207	208	209	210	211	213	215	217	219	222	225	228	231
230	219	217	215	215	214	214	214	215	216	217	219	220	223	225	228	230	234	237	241
240	229	226	224	223	222	222	222	222	223	224	226	228	230	233	236	239	243	247	251
250	239	236	233	232	230	230	230	230	231	232	234	236	238	241	245	248	252	257	261
260	249	246	243	240	239	238	238	238	239	240	242	244	246	250	253	257	262	266	271
270	259	255	252	249	247	246	246	246	247	248	250	252	255	259	263	267	272	276	281
280	269	265	261	259	256	255	254	254	255	256	258	261	264	268	272	277	282	286	291
290	279	275	271	268	266	264	263	263	264	265	267	270	274	278	282	287	292	297	301
300	289	285	281	278	275	274	273	273	273	275	277	280	284	288	293	298	302	307	311
310	299	295	291	288	286	284	283	283	283	285	287	291	295	299	304	309	313	317	321
320	309	305	302	299	296	295	294	294	294	296	299	302	306	311	316	320	324	328	331
330	319	316	313	310	308	306	306	305	306	308	311	315	319	324	328	332	336	339	341
340	329	326	324	322	320	319	318	319	320	322	326	329	333	338	341	345	347	349	351
350	339	337	335	334	332	332	332	333	335	338	341	345	349	352	355	357	359	0	1
0	349	348	347	346	346	346	347	349	352	354	358	2	5	7	9	10	11	11	11
10	359	359	359	359	[illegible]	1	3	5	9	13	16	19	21	22	23	23	23	22	21
20	9	10	10	12	14	16	19	23	27	30	33	35	36	37	36	36	34	32	31
30	19	20	22	24	28	31	35	39	43	46	49	50	51	50	49	48	46	43	41
40	29	31	34	37	41	45	49	54	58	61	63	64	64	63	62	60	57	54	51
50	39	42	45	49	54	58	63	67	71	73	75	76	76	75	73	71	68	64	61
60	49	52	56	61	66	70	75	79	82	85	86	87	87	86	84	82	78	75	71
70	59	63	67	72	77	82	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	85	81
80	69	73	78	83	88	92	96	100	103	105	106	107	107	106	104	102	99	95	91
90	79	84	88	93	98	102	106	109	112	114	115	116	116	115	114	112	109	105	101
100	89	94	98	103	108	112	115	118	121	123	124	125	125	124	123	121	118	115	111
110	99	104	108	113	117	121	124	127	129	131	132	133	133	133	132	130	128	125	121
120	109	114	118	122	126	129	132	135	137	139	140	141	141	141	140	139	137	134	131
130	119	123	127	131	135	138	140	143	145	146	148	148	149	149	148	147	146	144	141
140	129	133	136	140	143	146	148	150	152	154	155	156	156	157	156	156	155	153	151
150	139	142	145	148	151	154	156	158	160	161	162	163	164	164	164	164	164	162	161
160	149	152	154	157	159	162	163	165	167	168	169	170	171	172	172	173	172	172	171
170	159	161	163	165	167	169	171	172	174	175	176	177	178	179	180	181	181	181	181
180	169	171	172	173	175	176	178	179	181	183	183	185	186	187	188	189	190	190	191

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+75°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−71°	−72°	−73°	−75°
	$\lambda+\mu$	11	334	318	312	309	306	303	300	295	290	283	277	268	259	244	218	213	209	201	169
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+75	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−75
	$\lambda+\mu$	11	11	11	10	9	8	7	5	3	1	359	357	355	354	352	351	350	349 (169)	(169)	(169)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+75	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−71	−72	−73	−75
	$\lambda+\mu$	11	48	62	65	66	65	65	65	65	66	69	72	77	84	96	120	124	130	137	169

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 2°	− 5°	− 6°	− 8°	− 8°
210	− 1	− 3	− 4	− 4	− 5
240	0	0	0	0	0
270	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
300	+ 2	+ 6	+10	+12	+13
330	+ 2	+ 8	+13	+18	+19
0	+ 2	+ 7	+13	+17	+19
30	+ 1	+ 4	+ 7	+10	+11
60	0	0	0	+ 1	+ 1
90	− 1	− 3	− 5	− 6	− 7
120	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
150	− 2	− 5	− 8	− 9	−10
180	− 2	− 5	− 6	− 8	− 8

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **220°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·12	0·17	0·24	0·33	0·45	0·60	0·75	0·91	1·09	1·25	1·40	1·56	1·68	1·78	1·86	1·91	1·93	1·91	1·88
190	0·12	0·18	0·26	0·36	0·49	0·64	0·80	0·96	1·14	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·89	1·93	1·95	1·92	1·88
200	0·12	0·19	0·28	0·39	0·51	0·68	0·83	1·00	1·18	1·34	1·50	1·63	1·75	1·85	1·92	1·95	1·96	1·93	1·88
210	0·12	0·20	0·30	0·41	0·55	0·71	0·86	1·03	1·21	1·38	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94	1·97	1·97	1·94	1·88
220	0·12	0·21	0·31	0·43	0·57	0·73	0·90	1·07	1·25	1·41	1·55	1·69	1·81	1·90	1·96	1·99	1·98	1·94	1·88
230	0·12	0·22	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·28	1·43	1·59	1·71	1·83	1·91	1·97	1·99	1·99	1·94	1·88
240	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·30	1·45	1·61	1·73	1·84	1·93	1·98	2·00	1·99	1·94	1·88
250	0·12	0·22	0·34	0·48	0·62	0·79	0·96	1·13	1·31	1·47	1·62	1·74	1·85	1·93	1·98	2·00	1·99	1·94	1·88
260	0·12	0·22	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·32	1·47	1·62	1·74	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·93	1·88
270	0·12	0·22	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·32	1·47	1·61	1·73	1·83	1·91	1·95	1·97	1·96	1·93	1·88
280	0·12	0·21	0·33	0·46	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·45	1·60	1·71	1·81	1·89	1·93	1·95	1·95	1·92	1·88
290	0·12	0·21	0·32	0·45	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·42	1·56	1·68	1·77	1·85	1·90	1·92	1·93	1·90	1·88
300	0·12	0·20	0·30	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·39	1·52	1·63	1·73	1·81	1·86	1·88	1·90	1·89	1·88
310	0·12	0·19	0·28	0·40	0·54	0·70	0·86	1·03	1·20	1·33	1·47	1·57	1·68	1·76	1·81	1·84	1·87	1·88	1·88
320	0·12	0·17	0·25	0·36	0·49	0·65	0·80	0·96	1·12	1·26	1·38	1·50	1·60	1·68	1·75	1·80	1·84	1·86	1·88
330	0·12	0·16	0·23	0·32	0·44	0·58	0·72	0·88	1·04	1·18	1·30	1·41	1·52	1·60	1·69	1·75	1·81	1·85	1·88
340	0·12	0·15	0·19	0·27	0·38	0·51	0·64	0·79	0·94	1·07	1·19	1·31	1·41	1·52	1·61	1·70	1·78	1·83	1·88
350	0·12	0·13	0·16	0·23	0·31	0·42	0·54	0·67	0·81	0·93	1·06	1·18	1·31	1·43	1·55	1·65	1·75	1·82	1·88
0	0·12	0·12	0·13	0·17	0·24	0·34	0·44	0·55	0·67	0·81	0·94	1·07	1·20	1·35	1·49	1·61	1·72	1·81	1·88
10	0·12	0·10	0·10	0·13	0·17	0·25	0·34	0·44	0·56	0·68	0·82	0·96	1·12	1·29	1·43	1·57	1·70	1·80	1·88
20	0·12	0·09	0·07	0·08	0·11	0·18	0·25	0·34	0·46	0·59	0·73	0·90	1·06	1·24	1·39	1·54	1·68	1·79	1·88
30	0·12	0·08	0·05	0·05	0·07	0·12	0·19	0·28	0·41	0·55	0·70	0·86	1·04	1·21	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88
40	0·12	0·07	0·03	0·02	0·04	0·09	0·16	0·25	0·39	0·52	0·69	0·85	1·03	1·21	1·37	1·52	1·67	1·78	1·88
50	0·12	0·06	0·02	0·01	0·02	0·08	0·15	0·25	0·40	0·53	0·71	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88
60	0·12	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·17	0·28	0·43	0·57	0·73	0·90	1·08	1·25	1·39	1·54	1·67	1·78	1·88
70	0·12	0·06	0·02	0·01	0·03	0·10	0·19	0·33	0·48	0·61	0·78	0·94	1·11	1·28	1·42	1·56	1·69	1·79	1·88
80	0·12	0·06	0·02	0·02	0·06	0·13	0·23	0·38	0·53	0·67	0·83	1·00	1·16	1·31	1·46	1·58	1·70	1·79	1·88
90	0·12	0·06	0·04	0·04	0·09	0·17	0·27	0·42	0·58	0·73	0·88	1·05	1·21	1·36	1·50	1·61	1·72	1·80	1·88
100	0·12	0·07	0·05	0·06	0·12	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·95	1·11	1·27	1·41	1·54	1·65	1·74	1·81	1·88
110	0·12	0·08	0·06	0·10	0·16	0·26	0·38	0·52	0·68	0·85	1·01	1·16	1·32	1·46	1·58	1·68	1·77	1·83	1·88
120	0·12	0·09	0·09	0·13	0·20	0·31	0·44	0·58	0·75	0·90	1·07	1·22	1·37	1·51	1·62	1·71	1·79	1·84	1·88
130	0·12	0·10	0·11	0·16	0·24	0·37	0·49	0·64	0·81	0·97	1·13	1·28	1·43	1·56	1·66	1·75	1·82	1·85	1·88
140	0·12	0·12	0·14	0·20	0·29	0·42	0·54	0·70	0·87	1·03	1·19	1·34	1·48	1·61	1·70	1·78	1·84	1·87	1·88
150	0·12	0·14	0·16	0·23	0·33	0·46	0·60	0·77	0·94	1·09	1·24	1·40	1·54	1·65	1·75	1·82	1·87	1·88	1·88
160	0·12	0·14	0·19	0·27	0·37	0·51	0·65	0·81	0·99	1·14	1·29	1·45	1·59	1·71	1·79	1·85	1·89	1·89	1·88
170	0·12	0·16	0·21	0·30	0·41	0·55	0·71	0·87	1·03	1·20	1·35	1·50	1·63	1·74	1·83	1·88	1·91	1·90	1·88
180	0·12	0·17	0·24	0·33	0·45	0·60	0·75	0·91	1·09	1·25	1·40	1·56	1·68	1·78	1·86	1·91	1·93	1·91	1·88

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $\lambda+\mu_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·59	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☋. *L* = **230°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	170°	172°	173°	175°	176°	177°	179°	180°	181°	182°	183°	184°	185°	186°	187°	188°	189°	189°	190°
190	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	193	194	195	196	197	198	200
200	190	190	190	191	191	192	193	194	195	196	197	198	200	201	203	204	206	208	210
210	200	200	199	199	199	200	200	201	202	203	204	206	207	209	211	213	215	217	220
220	210	209	208	207	207	207	207	208	209	210	211	213	215	216	219	221	224	227	230
230	220	218	217	216	215	215	215	215	216	217	218	220	222	224	227	230	233	236	240
240	230	228	226	224	223	222	222	223	223	225	225	227	230	232	235	238	242	246	250
250	240	237	234	233	231	230	230	230	231	232	233	235	237	240	243	247	251	255	260
260	250	247	244	241	239	238	238	238	238	239	241	243	246	249	252	256	260	265	270
270	260	256	253	250	248	247	246	246	246	247	249	251	254	257	261	266	270	275	280
280	270	266	262	259	257	255	255	254	255	256	258	260	263	267	271	275	280	285	290
290	280	276	272	269	266	265	264	263	264	265	267	269	272	276	281	285	290	295	300
300	290	286	282	279	276	274	273	273	273	274	276	279	282	287	291	296	301	305	310
310	300	296	293	289	286	284	283	283	283	284	287	290	293	298	302	307	312	316	320
320	310	307	303	300	297	295	294	293	294	296	298	301	305	309	314	319	323	326	330
330	320	317	314	311	309	307	306	305	306	308	310	314	318	322	327	331	334	337	340
340	330	328	325	323	321	319	318	319	320	322	324	328	332	336	340	343	346	348	350
350	340	338	337	335	334	333	333	333	335	337	340	344	347	351	353	356	358	359	0
0	350	349	348	347	347	347	348	349	352	354	357	1	3	6	7	9	9	10	10
10	0	0	0	0	1	2	4	7	9	12	15	18	20	21	22	22	21	20	20
20	10	11	12	13	15	18	20	24	27	30	33	35	35	36	35	34	33	31	30
30	20	22	24	26	29	32	36	40	43	45	49	50	50	50	48	47	44	42	40
40	30	33	35	39	42	46	51	54	58	61	62	64	63	62	61	58	56	53	50
50	40	43	47	51	55	60	64	68	71	74	75	76	76	74	72	70	67	63	60
60	50	54	58	62	67	72	76	80	83	85	87	87	87	86	83	81	77	74	70
70	60	64	69	74	78	83	87	91	94	96	97	97	97	96	94	91	88	84	80
80	70	75	79	84	89	94	98	101	104	106	107	107	107	106	104	101	98	94	90
90	80	85	90	95	99	104	107	110	113	115	116	116	116	115	113	111	108	104	100
100	90	95	100	105	109	113	116	119	121	123	124	125	125	123	122	120	117	114	110
110	100	105	110	114	118	122	125	128	130	131	132	133	133	132	131	129	127	123	120
120	110	115	119	123	127	130	133	136	138	139	140	141	141	140	140	138	136	133	130
130	120	125	129	132	136	139	141	143	145	147	148	148	149	148	148	147	145	143	140
140	130	134	138	141	144	147	149	151	153	154	155	156	156	156	156	155	154	152	150
150	140	144	147	150	152	155	157	158	160	161	163	163	164	164	164	163	163	161	160
160	150	153	156	158	160	162	164	166	167	168	170	170	171	171	172	172	171	171	170
170	160	162	164	166	168	170	171	173	174	175	177	177	178	179	179	180	180	180	180
180	170	172	173	175	176	177	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	189	190

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang: φ +72° +70° +60° +50° +40° +30° +20° +10° 0° −10° −20° −30° −40° −50° −60° −70° −71° −72°; λ+μ 10 346 324 316 312 308 305 300 296 290 282 276 266 254 237 202 194 170

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht): φ +72 +70 +60 +50 +40 +30 +20 +10 0 −10 −20 −30 −40 −50 −60 −70 −80 −90 −80 −72; λ+μ 10 10 10 9 9 7 7 5 3 2 359 358 356 355 353 352 351 350 (170) (170) (170)

Grösste Phase bei Sonnenuntergang: φ +72 +70 +60 +50 +40 +30 +20 +10 0 −10 −20 −30 −40 −50 −60 −70 −71 −72; λ+μ 10 34 55 60 62 63 64 64 65 66 68 74 80 90 104 138 146 170

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	−2°	−4°	−6°	−7°	−7°
210	−1	−2	−3	−3	−3
240	0	+1	+1	+1	+1
270	+1	+4	+6	+7	+7
300	+2	+6	+10	+13	+14
330	+2	+8	+13	+17	+19
0	+2	+6	+12	+16	+18
30	+1	+3	+5	+7	+8
60	0	−1	−2	−2	−2
90	−1	−4	−6	−8	−8
120	−2	−5	−8	−9	−10
150	−2	−5	−8	−9	−9
180	−2	−4	−6	−7	−7

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P **bei 180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☊. $L = $ **230°**.

P \ γ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·12	0·17	0·26	0·36	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·59	1·71	1·82	1·89	1·93	1·95	1·93	1·88
190	0·12	0·18	0·28	0·39	0·52	0·67	0·84	1·00	1·18	1·34	1·49	1·63	1·75	1·85	1·91	1·95	1·96	1·93	1·88
200	0·12	0·19	0·29	0·41	0·55	0·70	0·87	1·04	1·22	1·37	1·53	1·66	1·78	1·88	1·94	1·97	1·98	1·94	1·88
210	0·12	0·20	0·31	0·43	0·58	0·73	0·90	1·07	1·24	1·41	1·55	1·69	1·80	1·90	1·96	1·98	1·99	1·95	1·88
220	0·12	0·20	0·32	0·44	0·60	0·75	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·83	1·91	1·97	1·99	1·99	1·95	1·88
230	0·12	0·21	0·33	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·29	1·44	1·60	1·73	1·84	1·93	1·98	2·00	1·99	1·95	1·88
240	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·84	1·93	1·98	2·00	1·99	1·95	1·88
250	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·13	1·31	1·46	1·61	1·73	1·84	1·93	1·97	1·99	1·98	1·94	1·88
260	0·12	0·21	0·33	0·46	0·63	0·79	0·96	1·13	1·31	1·46	1·60	1·73	1·84	1·91	1·96	1·98	1·97	1·94	1·88
270	0·12	0·20	0·32	0·46	0·61	0·77	0·96	1·12	1·30	1·45	1·59	1·71	1·81	1·89	1·94	1·96	1·96	1·93	1·88
280	0·12	0·19	0·31	0·44	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·56	1·68	1·79	1·86	1·91	1·94	1·94	1·92	1·88
290	0·12	0·19	0·30	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·39	1·53	1·65	1·75	1·83	1·87	1·90	1·92	1·91	1·88
300	0·12	0·18	0·28	0·39	0·54	0·69	0·87	1·03	1·20	1·34	1·48	1·60	1·70	1·78	1·83	1·87	1·89	1·89	1·88
310	0·12	0·16	0·25	0·36	0·50	0·65	0·81	0·97	1·14	1·29	1·42	1·53	1·63	1·71	1·78	1·82	1·86	1·88	1·88
320	0·12	0·15	0·23	0·32	0·45	0·59	0·75	0·91	1·06	1·20	1·33	1·46	1·56	1·65	1·72	1·78	1·83	1·86	1·88
330	0·12	0·13	0·20	0·28	0·39	0·52	0·67	0·83	0·98	1·11	1·24	1·36	1·47	1·57	1·65	1·73	1·80	1·85	1·88
340	0·12	0·12	0·16	0·23	0·33	0·45	0·59	0·73	0·87	1·00	1·13	1·26	1·37	1·49	1·59	1·68	1·77	1·83	1·88
350	0·12	0·11	0·13	0·18	0·27	0·36	0·48	0·63	0·75	0·88	1·02	1·15	1·27	1·40	1·52	1·63	1·74	1·82	1·88
0	0·12	0·09	0·10	0·14	0·20	0·27	0·38	0·50	0·62	0·76	0·89	1·03	1·18	1·32	1·47	1·59	1·72	1·81	1·88
10	0·12	0·08	0·08	0·09	0·14	0·20	0·30	0·39	0·51	0·65	0·79	0·94	1·10	1·27	1·42	1·57	1·70	1·80	1·88
20	0·12	0·07	0·05	0·05	0·10	0·14	0·22	0·32	0·44	0·57	0·72	0·88	1·06	1·23	1·39	1·54	1·69	1·79	1·88
30	0·12	0·06	0·03	0·03	0·05	0·10	0·18	0·27	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·22	1·38	1·53	1·68	1·79	1·88
40	0·12	0·05	0·02	0·01	0·04	0·08	0·16	0·26	0·40	0·55	0·70	0·87	1·05	1·22	1·39	1·53	1·68	1·79	1·88
50	0·12	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·68	1·79	1·88
60	0·12	0·05	0·02	0·01	0·04	0·10	0·19	0·31	0·46	0·61	0·78	0·94	1·11	1·28	1·42	1·56	1·69	1·79	1·88
70	0·12	0·05	0·02	0·02	0·06	0·13	0·23	0·36	0·51	0·67	0·83	0·99	1·16	1·31	1·46	1·58	1·71	1·80	1·88
80	0·12	0·05	0·03	0·04	0·09	0·17	0·28	0·41	0·57	0·73	0·89	1·05	1·21	1·36	1·49	1·61	1·72	1·81	1·88
90	0·12	0·06	0·05	0·06	0·13	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·95	1·11	1·26	1·41	1·53	1·64	1·75	1·82	1·88
100	0·12	0·07	0·07	0·10	0·17	0·26	0·38	0·52	0·69	0·85	1·02	1·17	1·32	1·46	1·58	1·68	1·77	1·83	1·88
110	0·12	0·08	0·09	0·13	0·21	0·31	0·44	0·59	0·76	0·91	1·07	1·23	1·38	1·51	1·62	1·71	1·79	1·84	1·88
120	0·12	0·09	0·11	0·16	0·25	0·36	0·50	0·66	0·82	0·97	1·13	1·29	1·43	1·56	1·67	1·75	1·82	1·86	1·88
130	0·12	0·10	0·14	0·19	0·30	0·41	0·55	0·71	0·88	1·04	1·20	1·34	1·49	1·61	1·71	1·78	1·84	1·87	1·88
140	0·12	0·12	0·16	0·23	0·34	0·46	0·61	0·77	0·94	1·09	1·25	1·40	1·54	1·66	1·75	1·82	1·87	1·88	1·88
150	0·12	0·13	0·19	0·27	0·38	0·51	0·67	0·82	0·99	1·14	1·32	1·46	1·59	1·71	1·79	1·85	1·89	1·89	1·88
160	0·12	0·14	0·21	0·30	0·42	0·55	0·71	0·87	1·04	1·20	1·36	1·50	1·63	1·74	1·83	1·88	1·91	1·91	1·88
170	0·12	0·16	0·23	0·33	0·46	0·59	0·75	0·93	1·08	1·25	1·42	1·55	1·67	1·78	1·86	1·91	1·93	1·92	1·88
180	0·12	0·17	0·26	0·36	0·49	0·64	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·59	1·71	1·82	1·89	1·93	1·95	1·93	1·88

Tafel für ($1 \pm m$). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för-	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	mig „	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☋. $L = $ **240°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	172°	173°	174°	176°	177°	178°	179°	180°	181°	182°	183°	184°	185°	185°	186°	187°	187°	188°	188°
190	182	182	183	184	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
200	192	192	192	192	192	193	193	194	195	196	197	197	199	200	202	203	205	206	208
210	202	201	200	200	200	200	200	201	202	203	204	205	206	208	209	211	213	216	218
220	212	210	209	208	208	207	208	208	209	210	211	212	214	215	217	220	221	225	228
230	222	220	218	216	216	215	215	215	216	217	218	219	221	223	225	228	230	234	238
240	232	229	227	225	224	223	223	223	223	224	225	226	229	231	234	237	240	244	248
250	242	239	236	233	232	231	230	230	231	231	233	234	236	239	242	246	249	254	258
260	252	248	245	242	240	239	238	238	238	239	240	242	244	247	251	255	259	263	268
270	262	258	254	251	249	247	246	246	246	247	248	250	253	256	260	264	269	273	278
280	272	268	264	260	258	256	255	254	255	255	257	259	262	265	269	274	278	283	288
290	282	278	273	270	267	265	264	263	263	264	266	268	271	275	279	284	289	293	298
300	292	288	284	280	277	275	273	273	273	274	275	278	281	285	28[illegible]	294	299	304	308
310	302	298	294	290	287	285	283	283	283	284	286	289	292	296	301	305	310	314	318
320	312	308	305	301	298	296	294	294	294	295	297	300	304	308	312	317	321	325	328
330	322	319	315	312	310	308	306	306	306	307	310	313	316	321	325	329	332	335	338
340	332	329	327	324	322	320	319	319	320	321	324	327	331	334	338	341	344	346	348
350	342	340	338	336	335	334	334	334	335	337	340	343	346	349	352	354	356	357	358
0	352	351	350	349	349	349	349	351	352	155	357	0	2	4	6	7	8	8	8
10	2	2	2	2	3	4	6	8	11	13	15	18	19	20	20	20	20	19	18
20	12	13	14	15	17	19	22	25	28	31	33	34	35	35	34	33	31	30	28
30	22	24	25	28	31	34	38	42	45	47	49	50	50	49	47	45	43	40	38
40	32	34	37	41	44	48	53	56	59	62	63	64	63	62	60	57	54	50	48
50	42	45	49	53	57	61	66	69	72	74	76	75	75	74	72	69	65	62	58
60	52	56	60	64	69	74	78	81	84	86	87	87	87	85	83	80	76	72	68
70	62	66	71	75	80	85	89	92	95	96	97	97	97	95	93	90	86	82	78
80	72	76	81	86	91	95	99	102	104	106	107	107	107	105	103	100	97	92	88
90	82	87	92	96	101	105	108	111	113	115	116	116	116	114	112	110	106	102	98
100	92	97	102	106	110	114	117	120	122	123	124	125	124	123	121	119	116	112	108
110	102	107	111	116	120	123	126	128	130	132	132	133	132	132	130	128	125	122	118
120	112	116	121	125	128	131	134	136	138	139	140	141	140	140	139	137	135	132	128
130	122	126	130	134	137	140	142	144	146	147	148	148	148	148	147	146	144	140	138
140	132	136	139	142	145	148	150	151	153	154	155	155	156	155	155	154	153	150	148
150	142	145	148	151	153	155	157	159	160	161	162	163	163	163	163	162	161	160	158
160	152	155	157	159	161	163	165	166	167	168	169	170	170	171	171	171	170	169	168
170	162	164	166	167	169	170	172	174	174	175	176	177	178	178	178	179	179	178	178
180	172	173	174	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	185	186	187	187	188	188

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−62°	−64°	−66°	−68°	−70°
	λ+μ	8	328	318	313	309	305	301	296	290	283	276	266	252	232	227	221	212	199	171
Grösste Phase zu Mittag (Mitter-nacht)	φ	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70
	λ+μ	8	8	8	7	6	5	4	3	2	0	359	357	356	355	353	353	352 (172)	(172)	(171)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−62	−64	−66	−68	−70
	λ+μ	8	47	56	58	60	61	62	64	67	71	75	83	94	112	117	123	131	144	171

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	− 1°	− 4°	− 7°	− 8°	− 9°
210	0	− 1	− 2	− 3	− 3
240	+ 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3
270	+ 2	+ 4	+ 5	+ 8	+ 9
300	+ 2	+ 7	+11	+14	+15
330	+ 2	+ 7	+13	+17	+18
0	+ 2	+ 6	+10	+14	+15
30	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6
60	− 1	− 2	− 3	− 5	− 5
90	− 2	− 5	− 7	− 9	− 9
120	− 2	− 6	− 8	−10	−10
150	− 2	− 5	− 7	− 8	− 9
180	− 1	− 4	− 7	− 8	− 9

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ♑. $L = 240°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·11	0·18	0·27	0·38	0·52	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·49	1·64	1·75	1·84	1·91	1·95	1·95	1·94	1·89
190	0·11	0·19	0·29	0·40	0·55	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94	1·97	1·97	1·95	1·89
200	0·11	0·19	0·30	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·80	1·89	1·95	1·98	1·98	1·95	1·89
210	0·11	0·20	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·27	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90	1·96	1·99	1·98	1·95	1·89
220	0·11	0·20	0·32	0·45	0·60	0·76	0·94	1·11	1·29	1·44	1·59	1·72	1·82	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95	1·89
230	0·11	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·73	1·83	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95	1·89
240	0·11	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·73	1·83	1·92	1·96	1·99	1·98	1·95	1·89
250	0·11	0·20	0·32	0·45	0·60	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·59	1·72	1·82	1·90	1·95	1·98	1·97	1·94	1·89
260	0·11	0·20	0·31	0·44	0·60	0·76	0·94	1·10	1·28	1·43	1·58	1·71	1·81	1·89	1·94	1·96	1·96	1·94	1·89
270	0·11	0·19	0·30	0·43	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·41	1·55	1·69	1·78	1·86	1·91	1·94	1·94	1·93	1·89
280	0·11	0·18	0·29	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·22	1·38	1·51	1·65	1·75	1·83	1·88	1·91	1·92	1·92	1·89
290	0·11	0·17	0·27	0·38	0·53	0·69	0·86	1·01	1·16	1·34	1·48	1·60	1·70	1·79	1·84	1·88	1·89	1·90	1·89
300	0·11	0·16	0·24	0·35	0·49	0·65	0·81	0·97	1·13	1·28	1·43	1·55	1·64	1·74	1·80	1·84	1·87	1·89	1·89
310	0·11	0·15	0·22	0·32	0·45	0·59	0·76	0·91	1·07	1·21	1·35	1·48	1·58	1·67	1·74	1·80	1·84	1·87	1·89
320	0·11	0·13	0·19	0·27	0·40	0·53	0·69	0·83	0·99	1·13	1·27	1·40	1·50	1·60	1·69	1·76	1·81	1·86	1·89
330	0·11	0·12	0·16	0·23	0·34	0·46	0·61	0·75	0·90	1·04	1·18	1·31	1·42	1·52	1·62	1·71	1·78	1·85	1·89
340	0·11	0·10	0·13	0·18	0·27	0·39	0·52	0·65	0·80	0·93	1·06	1·20	1·32	1·45	1·56	1·66	1·75	1·83	1·89
350	0·11	0·09	0·11	0·14	0·21	0·31	0·42	0·54	0·68	0·82	0·94	1·09	1·23	1·37	1·50	1·62	1·72	1·82	1·89
0	0·11	0·08	0·08	0·10	0·15	0·23	0·33	0·44	0·57	0·70	0·84	0·99	1·14	1·30	1·45	1·59	1·70	1·81	1·89
10	0·11	0·07	0·06	0·06	0·10	0·16	0·25	0·35	0·48	0·61	0·76	0·92	1·08	1·25	1·41	1·56	1·69	1·81	1·89
20	0·11	0·06	0·03	0·03	0·06	0·11	0·19	0·29	0·42	0·56	0·71	0·90	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89
30	0·11	0·05	0·02	0·01	0·03	0·09	0·17	0·27	0·40	0·55	0·70	0·89	1·05	1·22	1·39	1·54	1·68	1·80	1·89
40	0·11	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·18	0·28	0·42	0·56	0·73	0·91	1·07	1·25	1·40	1·55	1·68	1·80	1·89
50	0·11	0·05	0·02	0·01	0·03	0·10	0·20	0·31	0·46	0·61	0·76	0·95	1·11	1·27	1·42	1·57	1·69	1·80	1·89
60	0·11	0·05	0·02	0·02	0·06	0·13	0·24	0·37	0·51	0·66	0·82	1·00	1·16	1·31	1·46	1·59	1·70	1·81	1·89
70	0·11	0·05	0·03	0·04	0·09	0·17	0·29	0·42	0·57	0·73	0·89	1·06	1·21	1·36	1·49	1·61	1·72	1·82	1·89
80	0·11	0·06	0·05	0·06	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·79	0·95	1·12	1·27	1·41	1·53	1·65	1·74	1·82	1·89
90	0·11	0·07	0·07	0·09	0·17	0·27	0·40	0·54	0·70	0·86	1·02	1·18	1·32	1·46	1·57	1·68	1·76	1·84	1·89
100	0·11	0·08	0·09	0·12	0·20	0·32	0·45	0·60	0·76	0·92	1·08	1·25	1·38	1·51	1·62	1·71	1·78	1·85	1·89
110	0·11	0·09	0·11	0·16	0·25	0·37	0·51	0·66	0·82	0·98	1·14	1·31	1·43	1·56	1·66	1·75	1·81	1·86	1·89
120	0·11	0·10	0·14	0·20	0·30	0·42	0·57	0·72	0·89	1·04	1·20	1·36	1·49	1·61	1·71	1·78	1·84	1·87	1·89
130	0·11	0·12	0·16	0·23	0·34	0·47	0·62	0·78	0·95	1·11	1·27	1·42	1·54	1·66	1·75	1·82	1·86	1·89	1·89
140	0·11	0·13	0·19	0·26	0·38	0·52	0·66	0·82	1·00	1·16	1·32	1·47	1·60	1·70	1·79	1·85	1·88	1·90	1·89
150	0·11	0·14	0·21	0·30	0·42	0·56	0·72	0·88	1·05	1·21	1·36	1·52	1·64	1·74	1·82	1·88	1·90	1·91	1·89
160	0·11	0·16	0·23	0·33	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·26	1·41	1·56	1·67	1·79	1·86	1·91	1·92	1·92	1·89
170	0·11	0·17	0·25	0·36	0·49	0·64	0·80	0·98	1·14	1·30	1·45	1·60	1·71	1·81	1·88	1·93	1·94	1·93	1·89
180	0·11	0·18	0·27	0·38	0·52	0·67	0·84	1·01	1·18	1·34	1·49	1·64	1·75	1·84	1·91	1·95	1·95	1·94	1·89

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	± 1°	± 2°	± 3°	± 4°	± 5°	± 6°	± 7°	± 8°	± 9°	± 10°	± 11°	± 12°	± 13°	± 14°	± 15°	± 16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♑. $L = $ **250°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	174°	175°	176°	177°	178°	179°	179°	180°	181°	182°	182°	183°	184°	184°	185°	185°	186°	186°	186°
190	184	184	184	185	185	186	186	187	188	189	189	190	191	192	193	194	194	195	196
200	194	193	193	193	193	193	194	194	195	195	196	197	198	199	200	202	203	204	206
210	204	202	202	201	201	201	201	201	202	202	203	204	205	206	208	210	212	214	216
220	214	212	210	209	208	208	208	208	209	209	210	211	213	214	216	218	221	223	226
230	224	221	219	217	216	216	215	215	216	216	217	218	220	222	224	227	230	233	236
240	234	231	228	226	224	223	223	223	223	223	224	226	228	230	232	235	239	242	246
250	244	240	236	234	233	231	230	230	230	231	232	233	235	238	240	244	248	252	256
260	254	250	246	243	241	239	238	238	238	239	240	241	243	246	249	253	257	262	266
270	264	259	255	252	250	248	247	246	246	247	248	249	252	254	258	262	267	271	276
280	274	269	265	262	259	257	255	254	254	255	256	258	261	263	268	272	277	282	286
290	284	279	275	271	268	266	264	263	263	264	265	267	270	273	278	282	287	292	296
300	294	289	285	281	278	275	274	273	273	273	275	277	280	284	288	293	297	302	306
310	304	300	296	292	288	286	284	283	283	283	285	287	291	295	299	304	308	312	316
320	314	310	306	303	299	297	295	294	294	295	297	299	302	306	310	315	319	323	326
330	324	321	317	314	311	309	307	306	306	307	309	312	315	319	323	327	331	334	336
340	334	331	329	326	324	322	320	320	320	322	323	326	329	333	336	340	342	344	346
350	344	342	340	339	337	336	335	335	336	337	340	342	344	348	350	352	354	355	356
0	354	353	352	351	351	351	351	352	353	355	357	0	2	3	4	5	6	6	6
10	4	4	4	4	5	6	8	10	12	14	16	17	18	19	19	18	18	17	16
20	14	15	16	17	19	22	24	28	30	33	34	34	34	34	33	31	30	28	26
30	24	25	28	30	33	37	40	43	46	49	49	50	49	48	46	44	41	39	36
40	34	36	39	43	47	51	54	58	61	63	63	64	63	61	59	56	53	49	46
50	44	47	51	55	59	63	67	71	73	75	76	76	75	73	70	67	64	60	56
60	54	58	62	66	71	75	79	83	85	86	87	87	86	84	82	78	74	70	66
70	64	68	73	77	82	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	85	81	76
80	74	78	83	88	92	97	100	103	105	106	107	107	106	104	102	99	95	91	86
90	84	88	93	98	102	106	109	112	114	115	116	116	115	114	111	108	105	101	96
100	94	99	103	108	112	115	118	121	122	124	124	124	124	122	120	118	115	111	106
110	104	108	113	117	121	124	127	129	130	132	132	132	132	131	129	127	124	120	116
120	114	118	122	126	130	132	135	137	138	139	140	140	140	139	138	136	133	130	126
130	124	128	132	135	138	140	143	144	146	147	147	148	147	147	146	144	142	139	136
140	134	137	141	144	146	148	150	152	153	154	155	155	155	155	154	153	151	149	146
150	144	147	150	152	154	156	158	159	160	161	162	162	162	162	162	161	160	158	156
160	154	156	158	160	162	164	165	166	167	168	169	169	170	170	169	169	169	168	166
170	164	165	167	168	170	171	172	173	174	175	176	176	177	177	177	177	177	177	176
180	174	175	176	177	178	179	179	180	181	182	182	183	184	184	185	185	186	186	186

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang φ	+68°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−68°
$\lambda+\mu$	7	331	320	314	310	305	301	297	291	284	274	265	251	228	225	221	218	214	208	173
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht) φ	+68	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−68
$\lambda+\mu$	7	7	6	6	5	4	4	3	2	0	359	358	357	356	355	355	354 (174)	(173)	(173)	(173)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang φ	+68	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	65	68
$\lambda+\mu$	7	42	52	56	57	59	61	64	67	71	78	86	99	119	122	126	129	132	139	173

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	−1°	−3°	−4°	−4°	−5°
210	0	0	0	−1	−1
240	+1	+2	+3	+4	+4
270	+2	+5	+7	+9	+10
300	+2	+7	+11	+14	+15
330	+2	+7	+12	+16	+17
0	+1	+4	+8	+11	+12
30	0	+1	+1	+1	+1
60	−1	−3	−5	−7	−7
90	−2	−5	−8	−10	−10
120	−2	−6	−8	−10	−10
150	−2	−5	−6	−7	−8
180	−1	−3	−4	−4	−5

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **250°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·11	0·18	0·28	0·40	0·55	0·71	0·87	[illegible]	1·21	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
190	0·11	0·19	0·29	0·41	0·57	0·73	[illegible]	1·07	1·24	[illegible]	1·55	1·68	1·80	1·88	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
200	0·11	0·20	0·31	0·43	[illegible]	0·75	[illegible]	[illegible]	1·25	[illegible]	1·57	[illegible]	1·81	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
210	0·11	0·20	0·31	0·44	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·10	1·27	[illegible]	1·58	1·71	1·82	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
220	0·11	0·20	0·32	0·44	[illegible]	0·77	[illegible]	1·11	1·28	1·44	[illegible]	1·72	1·83	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
230	0·11	0·20	0·32	0·44	[illegible]	0·77	[illegible]	1·11	1·28	1·44	[illegible]	1·72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
240	0·11	0·20	0·31	0·44	[illegible]	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	[illegible]	1·71	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·93	[illegible]
250	0·11	0·19	0·30	0·43	[illegible]	0·75	0·92	[illegible]	1·26	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
260	0·11	0·19	0·29	0·41	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·93	[illegible]
270	0·11	0·18	0·28	0·39	0·55	0·71	0·88	1·04	1·21	1·37	1·51	1·64	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·94	[illegible]	[illegible]
280	0·11	0·17	0·26	0·37	0·52	0·68	0·85	1·01	1·18	1·34	1·48	[illegible]	1·71	1·79	1·84	[illegible]	1·91	[illegible]	[illegible]
290	0·11	0·16	0·24	0·34	0·49	0·64	0·80	0·97	1·13	1·28	1·42	1·53	1·66	1·73	1·81	1·85	1·88	[illegible]	[illegible]
300	0·11	0·14	0·22	0·31	0·45	0·59	0·75	0·91	1·06	1·22	1·36	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·70	1·82	[illegible]	[illegible]	[illegible]
310	0·11	0·13	0·19	0·27	0·40	0·54	[illegible]	0·84	1·00	1·16	1·29	[illegible]	1·53	1·62	[illegible]	1·77	1·84	1·87	[illegible]
320	0·11	0·12	0·16	0·23	0·34	0·47	0·62	0·77	0·92	1·07	1·21	1·34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·81	1·86	1·86
330	0·11	0·10	0·13	0·18	0·28	0·40	0·54	[illegible]	0·83	0·98	1·12	1·25	1·37	[illegible]	1·50	[illegible]	[illegible]	1·75	[illegible]
340	0·11	0·09	0·10	0·14	0·22	0·33	0·45	0·58	0·72	0·87	1·02	1·15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·64	1·75	[illegible]	[illegible]
350	0·11	0·08	0·08	0·09	0·17	0·26	0·39	0·48	0·62	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·21	1·35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0	0·11	0·07	0·05	0·06	0·11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·52	[illegible]	0·81	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·71	[illegible]	[illegible]
10	0·11	0·06	0·04	0·03	0·07	[illegible]	0·22	0·31	0·45	[illegible]	0·74	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·41	[illegible]	[illegible]	1·81	[illegible]
20	0·11	0·05	0·02	0·01	0·05	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·41	[illegible]	0·72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·55	[illegible]	1·81	[illegible]
30	0·11	0·05	0·02	0·00	0·04	[illegible]	[illegible]	0·29	0·42	[illegible]	0·74	[illegible]	[illegible]	1·24	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·81	[illegible]
40	0·11	0·05	0·02	0·01	0·05	0·11	0·20	0·31	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·11	1·27	[illegible]	1·57	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50	0·11	0·05	0·02	0·02	0·07	0·13	0·24	[illegible]	0·51	0·67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·31	1·45	[illegible]	1·72	[illegible]	[illegible]
60	0·11	0·05	0·03	0·04	[illegible]	0·17	[illegible]	0·42	0·58	0·73	[illegible]	[illegible]	1·21	1·35	[illegible]	1·61	1·73	1·82	[illegible]
70	0·11	0·06	0·05	0·06	0·13	0·22	0·35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·11	1·27	1·41	1·53	1·64	1·75	[illegible]	[illegible]
80	0·11	0·07	0·07	[illegible]	0·17	[illegible]	0·41	0·55	0·71	0·87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·57	[illegible]	1·77	1·84	[illegible]
90	0·11	0·08	[illegible]	0·12	0·21	[illegible]	0·46	0·61	0·77	0·93	1·10	1·25	[illegible]	1·51	1·62	1·71	[illegible]	1·85	[illegible]
100	0·11	0·09	0·11	0·16	0·26	[illegible]	0·52	0·67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·45	[illegible]	[illegible]	1·75	1·82	1·87	[illegible]
110	0·11	0·10	0·14	0·20	0·30	0·43	[illegible]	0·73	[illegible]	[illegible]	1·22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
120	0·11	0·12	0·16	0·23	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·12	[illegible]	1·42	1·55	[illegible]	1·75	1·82	[illegible]	[illegible]	[illegible]
130	0·11	0·13	0·19	0·27	[illegible]	0·52	[illegible]	[illegible]	1·01	1·18	[illegible]	1·47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·85	[illegible]	[illegible]	[illegible]
140	0·11	0·14	0·21	0·30	0·43	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·05	1·22	[illegible]	1·52	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
150	0·11	0·15	0·23	0·32	[illegible]	[illegible]	0·77	[illegible]	1·10	1·27	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
160	0·11	0·16	0·25	0·35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·97	1·14	1·31	[illegible]	[illegible]	1·72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
170	0·11	0·17	0·27	0·38	0·52	[illegible]	0·84	1·01	[illegible]	1·35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·95	[illegible]	[illegible]	[illegible]
180	0·11	0·18	0·28	0·40	0·55	0·71	0·87	1·03	1·21	1·37	1·52	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1·93	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

d/a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	[illegible]	[illegible]	[illegible]	tot.	1·02	[illegible]	[illegible]	1·15	[illegible]	1·23	1·27	1·32	[illegible]	1·40	1·44	[illegible]	1·53
0·54	[illegible]	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	[illegible]	0·95	0·99	„	1·01	1·05	[illegible]	1·14	[illegible]	1·23	1·27	1·32	[illegible]	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	[illegible]	[illegible]	för-mig	[illegible]	1·03	[illegible]	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	[illegible]	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	[illegible]	[illegible]	„	[illegible]	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	[illegible]	1·43	[illegible]	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

γ+Γ	1° ±	2° ±	3° ±	4° ±	5° ±	6° ±	7° ±	8° ±	9° ±	10° ±	11° ±	12° ±	13° ±	14° ±	15° ±	16° ±
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	[illegible]	0·88	0·85	0·82	[illegible]	0·76	0·73	[illegible]	0·66	0·62	[illegible]	0·55	0·52	[illegible]	[illegible]	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	[illegible]	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	[illegible]	1·41	[illegible]	0·48	0·52	1·55	[illegible]
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	[illegible]	1·32	1·35	[illegible]	1·41	1·45	[illegible]	0·51	0·55	[illegible]	
1·30	[illegible]	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	[illegible]	[illegible]	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss in Graden.

γ+Γ \ Δl	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	[illegible]	[illegible]	+12	[illegible]	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	[illegible]
1·10	−15	[illegible]	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	[illegible]
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	+13	−12	+14	[illegible]	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♑. *L* = **260°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	176°	176°	177°	178°	178°	179°	180°	180°	181°	181°	182°	182°	183°	183°	184°	184°	184°	184°	184°
190	186	186	186	186	186	186	187	187	188	188	189	189	190	190	191	192	193	194	194
200	196	195	194	194	194	194	194	194	194	195	195	196	197	198	199	200	201	203	204
210	206	204	203	202	201	201	201	201	201	202	202	203	204	205	207	208	210	212	214
220	216	213	212	210	209	209	208	208	208	209	209	210	211	213	214	217	219	221	224
230	226	223	220	218	217	216	216	215	215	216	216	217	219	220	222	225	228	231	234
240	236	232	229	227	225	224	223	223	223	223	224	225	226	228	231	233	237	240	244
250	246	242	238	236	233	232	230	230	230	230	231	232	234	236	239	242	246	250	254
260	256	251	247	244	242	240	238	238	238	238	239	240	242	245	248	251	255	260	264
270	266	261	257	253	251	248	247	246	246	246	247	249	251	253	257	261	265	270	274
280	276	271	267	263	260	257	255	255	254	254	255	257	259	262	266	270	275	280	284
290	286	281	277	273	269	267	265	263	263	263	264	266	269	272	276	280	285	290	294
300	296	291	287	283	279	276	274	273	272	273	274	276	279	282	286	291	295	300	304
310	306	301	297	293	290	287	285	283	283	283	284	287	289	293	297	302	306	311	314
320	316	312	308	304	301	298	296	295	294	295	296	298	301	305	309	313	317	321	324
330	326	323	319	316	313	310	308	307	307	307	309	311	314	318	322	325	329	332	334
340	336	333	331	328	326	324	322	321	321	321	323	325	328	332	335	338	340	343	344
350	346	344	342	341	339	338	337	337	337	338	340	342	344	347	349	351	352	353	354
0	356	355	354	354	353	353	353	354	355	356	358	359	1	3	3	4	4	4	4
10	6	6	6	7	8	9	10	12	14	15	17	17	18	18	18	17	16	15	14
20	16	17	18	20	22	24	27	30	32	33	34	34	34	33	31	30	28	26	24
30	26	28	30	33	36	39	42	45	48	49	50	50	49	47	45	42	40	37	34
40	36	38	42	45	49	53	56	60	62	63	64	63	62	60	57	54	51	48	44
50	46	49	53	57	61	65	69	72	74	76	76	76	74	72	69	66	62	58	54
60	56	60	64	68	73	77	81	84	86	87	87	87	85	83	80	77	73	69	64
70	66	70	75	79	84	88	91	94	96	97	98	97	96	94	91	87	83	79	74
80	76	80	85	90	94	98	101	104	105	107	107	106	105	103	101	97	93	89	84
90	86	90	95	100	104	107	110	113	114	115	116	115	114	113	110	107	103	99	94
100	96	100	105	109	113	116	119	121	123	124	124	124	123	121	119	116	113	109	104
110	106	110	115	119	122	125	127	129	131	132	132	132	131	130	128	125	122	119	114
120	116	120	124	128	131	133	135	137	138	139	140	139	139	138	136	134	132	128	124
130	126	130	133	136	139	141	143	145	146	147	147	147	147	146	144	143	141	138	134
140	136	139	142	145	147	149	151	152	153	154	154	154	154	153	153	151	149	147	144
150	146	148	151	153	155	157	158	159	160	161	161	161	161	161	160	159	158	157	154
160	156	158	160	161	163	164	165	166	167	168	168	168	168	168	168	168	167	166	164
170	166	167	168	170	171	172	172	173	174	175	175	175	176	176	176	176	176	175	174
180	176	176	177	178	178	179	180	180	181	181	182	182	183	183	184	184	184	184	184

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+67°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−67°
	λ+μ	5	332	320	314	309	306	302	297	292	284	276	265	250	226	222	218	215	209	203	175
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+67	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−67
	λ+μ	5	5	5	4	4	3	3	2	1	1	359	358	358	357	357	356	356 (176)	(176)	(175)	(175)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+67	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−67
	λ+μ	5	37	48	53	56	57	60	63	66	72	79	88	102	124	128	132	136	142	148	175

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	−1°	−2°	−3°	−3°	−4°
210	0	0	+1	+1	+1
240	+1	+3	+4	+5	+5
270	+2	+5	+8	+10	+10
300	+2	+7	+11	+13	+14
330	+2	+6	+10	+14	+15
0	+1	+3	+6	+8	+9
30	0	−1	−1	−2	−2
60	−1	−4	−7	−9	−9
90	−2	−6	−8	−10	−11
120	−2	−5	−8	−9	−10
150	−2	−4	−6	−7	−7
180	−1	−2	−3	−3	−4

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **260°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·10	0·18	0·28	0·42	0·56	0·71	0·89	1·06	1·23	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89	1·95	1·98	1·99	1·96	1·90
190	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·73	0·91	1·07	1·24	1·41	1·56	1·69	1·82	1·90	1·96	1·99	1·99	1·96	1·90
200	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·74	0·92	1·08	1·25	1·42	1·57	1·71	1·82	1·90	1·96	2·00	2·00	1·97	1·90
210	0·10	0·19	0·30	0·44	0·58	0·74	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·82	1·90	1·96	2·00	2·00	1·97	1·90
220	0·10	0·18	0·30	0·44	0·58	0·74	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·82	1·90	1·96	1·99	1·99	1·96	1·90
230	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·74	0·92	1·08	1·25	1·42	1·57	1·70	1·81	1·89	1·95	1·98	1·98	1·96	1·90
240	0·10	0·18	0·28	0·42	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·40	1·55	1·69	1·79	1·88	1·94	1·97	1·97	1·95	1·90
250	0·10	0·17	0·27	0·40	0·55	0·71	0·89	1·05	1·22	1·39	1·53	1·66	1·77	1·85	1·92	1·95	1·96	1·94	1·90
260	0·10	0·16	0·26	0·39	0·52	0·68	0·86	1·02	1·18	1·35	1·50	1·63	1·74	1·83	1·89	1·93	1·94	1·93	1·90
270	0·10	0·15	0·24	0·36	0·50	0·65	0·83	0·99	1·15	1·31	1·47	1·59	1·71	1·79	1·85	1·90	1·92	1·92	1·90
280	0·10	0·14	0·22	0·34	0·46	0·61	0·78	0·94	1·11	1·28	1·42	1·55	1·67	1·74	1·82	1·87	1·90	1·91	1·90
290	0·10	0·13	0·19	0·30	0·43	0·57	0·73	0·90	1·06	1·22	1·37	1·49	1·61	1·70	1·77	1·84	1·87	1·90	1·90
300	0·10	0·12	0·17	0·27	0·38	0·52	0·68	0·83	1·00	1·15	1·30	1·43	1·55	1·64	1·73	1·80	1·85	1·89	1·90
310	0·10	0·10	0·14	0·23	0·33	0·46	0·61	0·77	0·92	1·08	1·24	1·36	1·48	1·58	1·67	1·75	1·82	1·87	1·90
320	0·10	0·09	0·12	0·19	0·27	0·40	0·54	0·68	0·84	0·99	1·14	1·29	1·41	1·51	1·62	1·71	1·79	1·86	1·90
330	0·10	0·08	0·09	0·14	0·22	0·33	0·47	0·60	0·75	0·90	1·05	1·19	1·33	1·45	1·57	1·67	1·77	1·85	1·90
340	0·10	0·07	0·06	0·11	0·17	0·26	0·39	0·51	0·65	0·80	0·96	1·10	1·25	1·38	1·52	1·64	1·75	1·84	1·90
350	0·10	0·06	0·04	0·07	0·12	0·19	0·30	0·42	0·56	0·70	0·86	1·01	1·18	1·32	1·47	1·61	1·73	1·83	1·90
0	0·10	0·05	0·02	0·04	0·08	0·15	0·24	0·35	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·58	1·71	1·82	1·90
10	0·10	0·04	0·01	0·02	0·05	0·11	0·19	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·82	1·90
20	0·10	0·04	0·00	0·01	0·04	0·09	0·19	0·29	0·42	0·58	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·70	1·82	1·90
30	0·10	0·04	0·00	0·02	0·04	0·11	0·21	0·31	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·58	1·71	1·82	1·90
40	0·10	0·04	0·01	0·02	0·06	0·13	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·00	1·17	1·32	1·46	1·60	1·72	1·82	1·90
50	0·10	0·04	0·02	0·05	0·09	0·17	0·30	0·43	0·57	0·73	0·90	1·06	1·22	1·36	1·50	1·63	1·74	1·83	1·90
60	0·10	0·05	0·04	0·07	0·13	0·22	0·35	0·49	0·65	0·80	0·97	1·13	1·28	1·41	1·54	1·66	1·75	1·84	1·90
70	0·10	0·06	0·06	0·10	0·17	0·28	0·41	0·55	0·71	0·87	1·04	1·19	1·34	1·47	1·58	1·69	1·77	1·85	1·90
80	0·10	0·07	0·08	0·14	0·22	0·33	0·47	0·62	0·77	0·95	1·11	1·25	1·40	1·51	1·63	1·72	1·80	1·87	1·90
90	0·10	0·09	0·10	0·17	0·26	0·38	0·53	0·68	0·84	1·01	1·18	1·32	1·46	1·57	1·67	1·76	1·82	1·87	1·90
100	0·10	0·09	0·13	0·21	0·31	0·43	0·58	0·74	0·91	1·07	1·24	1·38	1·51	1·62	1·71	1·79	1·85	1·89	1·90
110	0·10	0·11	0·15	0·24	0·35	0·48	0·64	0·80	0·97	1·13	1·29	1·43	1·57	1·67	1·76	1·83	1·87	1·90	1·90
120	0·10	0·12	0·18	0·28	0·39	0·53	0·69	0·85	1·01	1·18	1·35	1·48	1·61	1·71	1·79	1·86	1·89	1·91	1·90
130	0·10	0·13	0·20	0·31	0·43	0·57	0·73	0·90	1·06	1·23	1·39	1·53	1·65	1·75	1·83	1·89	1·92	1·92	1·90
140	0·10	0·14	0·22	0·34	0·46	0·61	0·78	0·94	1·10	1·27	1·43	1·57	1·69	1·78	1·86	1·91	1·93	1·93	1·90
150	0·10	0·15	0·24	0·36	0·49	0·64	0·81	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·73	1·82	1·89	1·93	1·95	1·94	1·90
160	0·10	0·16	0·25	0·38	0·52	0·67	0·84	1·00	1·18	1·34	1·50	1·63	1·75	1·85	1·91	1·95	1·97	1·95	1·90
170	0·10	0·18	0·28	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·53	1·66	1·77	1·87	1·93	1·97	1·98	1·96	1·90
180	0·10	0·18	0·28	0·42	0·56	0·71	0·89	1·06	1·23	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89	1·95	1·98	1·99	1·96	1·90

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ringförmig	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)		(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

γ+Γ \ (λ+μ)₁−(λ+μ)	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei 180° (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♑. $L = 270°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	178°	178°	178°	179°	179°	179°	180°	180°	180°	181°	181°	181°	182°	182°	182°	182°	182°	182°	182°
190	188	187	187	187	187	187	187	187	187	187	188	188	189	189	190	190	191	192	192
200	198	196	195	195	194	194	194	194	194	194	195	195	196	197	197	198	200	201	202
210	208	206	204	203	202	201	201	201	201	201	202	202	203	204	205	207	208	210	212
220	218	215	213	211	210	209	208	208	208	208	208	209	210	211	213	215	217	220	222
230	228	224	222	220	218	217	216	215	215	215	216	216	218	219	221	223	226	229	232
240	238	234	231	228	226	224	223	222	222	222	222	224	225	227	229	232	235	238	242
250	248	243	240	237	234	232	231	230	230	230	230	231	233	235	237	240	244	248	252
260	258	253	249	246	243	241	239	238	237	237	238	239	241	243	246	249	253	258	262
270	268	263	259	255	252	249	247	246	245	245	246	247	249	252	255	259	263	268	272
280	278	273	268	264	261	258	256	255	254	254	255	256	258	261	264	268	273	278	282
290	288	283	278	274	270	267	265	263	263	263	264	265	268	271	274	278	283	288	292
300	298	293	289	284	280	277	275	273	273	273	273	275	278	281	285	289	294	298	302
310	308	304	299	295	291	288	286	284	283	283	284	286	288	292	296	300	304	309	312
320	318	314	310	306	303	300	297	295	295	295	296	297	300	304	308	312	315	319	322
330	328	325	322	318	315	312	310	309	308	308	309	310	313	317	320	324	327	330	332
340	338	335	333	331	328	326	324	323	322	322	324	325	328	331	333	336	339	341	342
350	348	346	345	343	342	341	340	339	339	339	340	342	344	346	347	349	351	351	352
0	358	357	357	356	356	356	356	357	357	358	359	0	0	1	2	2	2	2	2
10	8	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	18	17	17	16	15	14	13	12
20	18	19	21	23	25	28	30	32	34	35	35	34	34	32	30	28	26	24	22
30	28	30	32	35	39	42	45	47	50	51	51	50	48	46	44	41	38	35	32
40	38	41	44	48	52	55	58	61	63	64	64	63	62	59	56	53	49	46	42
50	48	51	55	59	64	68	71	74	75	76	76	76	74	71	68	64	60	56	52
60	58	62	66	71	75	79	82	85	86	87	87	86	85	82	79	75	71	67	62
70	68	72	77	81	86	89	93	95	97	97	97	97	95	93	90	86	82	77	72
80	78	82	87	92	96	99	102	104	106	107	107	106	104	102	99	96	92	87	82
90	88	92	97	101	105	109	111	113	115	115	115	115	113	111	109	106	102	97	92
100	98	102	107	111	114	117	120	122	123	123	124	123	122	120	118	115	111	107	102
110	108	112	116	120	123	126	128	130	131	131	131	131	130	129	127	124	121	117	112
120	118	122	125	129	132	134	136	137	138	139	139	139	138	137	135	133	130	126	122
130	128	131	135	138	140	142	144	145	146	146	146	146	145	144	143	141	139	136	132
140	138	141	144	146	148	150	151	152	153	153	153	153	153	152	151	150	148	145	142
150	148	150	152	154	156	158	158	159	160	160	160	160	160	160	159	158	156	155	152
160	158	159	161	163	164	165	166	166	167	167	167	167	167	167	167	166	165	164	162
170	168	169	169	171	171	172	173	173	174	174	174	174	174	174	174	174	174	173	172
180	178	178	178	179	179	179	180	180	180	181	181	181	182	182	182	182	182	182	182

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+66°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−66°
	λ+μ	3	331	318	313	309	305	301	297	292	286	277	266	252	227	223	220	214	208	201	178
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+66	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−66
	λ+μ	3	3	3	2	2	2	2	1	1	0	0	359	359	358	358	358	358 (178)	(178)	(178)	(178)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+66	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−66
	λ+μ	3	35	40	50	54	5[illegible]	60	63	67	72	81	91	103	127	131	135	140	140	154	178

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	− 1°	− 2°	− 2°	− 2°
210	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
240	+ 1	+ 4	+ 5	+ 5	+ 6
270	+ 2	+ 4	+ 8	+10	+11
300	+ 2	+ 6	+10	+13	+14
330	+ 1	+ 5	+ 9	+12	+13
0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 5	+ 5
30	− 1	− 2	− 4	− 5	− 5
60	− 1	− 5	− 8	−10	−11
90	− 2	− 6	− 9	−10	−11
120	− 2	− 5	− 7	− 8	− 9
150	− 1	− 3	− 5	− 5	− 6
180	0	− 1	− 2	− 2	− 2

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	[illegible]
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	0·01	0·02	0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = $ **270°**.

$\pm\varphi$ \ μ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·09	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
190	0·09	0·18	0·28	0·42	0·57	0·73	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·70	1·81	1·90	1·95	1·99	2·00	1·97	1·91
200	0·09	0·18	0·28	0·42	0·57	0·73	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·70	1·81	1·90	1·95	1·99	2·00	1·97	1·91
210	0·09	0·18	0·28	0·42	0·57	0·73	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·70	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
220	0·09	0·17	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·89	1·94	1·98	1·98	1·96	1·91
230	0·09	0·17	0·27	0·40	0·55	0·70	0·88	1·06	1·22	1·39	1·53	1·67	1·78	1·87	1·93	1·97	1·97	1·96	1·91
240	0·09	0·16	0·26	0·38	0·53	0·6	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·76	1·85	1·91	1·95	1·96	1·95	1·91
250	0·09	0·15	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·48	1·62	1·73	1·82	1·88	1·93	1·94	1·94	1·91
260	0·09	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·30	1·45	1·58	1·70	1·79	1·85	1·90	1·93	1·93	1·91
270	0·09	0·13	0·20	0·31	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·26	1·40	1·54	1·66	1·75	1·82	1·87	1·91	1·92	1·91
280	0·09	0·12	0·18	0·29	0·42	0·55	0·71	0·88	1·05	1·21	1·35	1·49	1·61	1·71	1·78	1·84	1·88	1·91	1·91
290	0·09	0·11	0·16	0·25	0·37	0·50	0·66	0·83	0·99	1·15	1·29	1·44	1·55	1·65	1·74	1·81	1·86	1·89	1·91
300	0·09	0·10	0·13	0·22	0·33	0·45	0·61	0·77	0·93	1·08	1·23	1·38	1·49	1·60	1·69	1·77	1·83	1·88	1·91
310	0·09	0·08	0·11	0·18	0·28	0·39	0·54	0·69	0·85	1·01	1·15	1·30	1·43	1·54	1·64	1·73	1·81	1·87	1·91
320	0·09	0·07	0·08	0·14	0·23	0·33	0·47	0·61	0·76	0·92	1·07	1·23	1·35	1·48	1·59	1·69	1·78	1·86	1·91
330	0·09	0·06	0·06	0·10	0·17	0·27	0·39	0·53	0·68	0·84	0·98	1·14	1·28	1·42	1·54	1·65	1·76	1·85	1·91
340	0·09	0·05	0·04	0·06	0·13	0·21	0·32	0·46	0·59	0·75	0·90	1·06	1·20	1·35	1·49	1·62	1·74	1·84	1·91
350	0·09	0·05	0·02	0·04	0·09	0·15	0·26	0·38	0·51	0·66	0·82	0·99	1·15	1·31	1·45	1·60	1·73	1·83	1·91
0	0·09	0·04	0·01	0·02	0·06	0·11	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·43	1·58	1·72	1·83	1·91
10	0·09	0·04	0·00	0·01	0·05	0·10	0·20	0·30	0·44	0·59	0·75	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·83	1·91
20	0·09	0·04	0·00	0·01	0·05	0·11	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·44	1·58	1·72	1·83	1·91
30	0·09	0·04	0·01	0·02	0·07	0·14	0·25	0·37	0·52	0·66	0·83	1·00	1·16	1·32	1·46	1·60	1·73	1·83	1·91
40	0·09	0·04	0·02	0·05	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·73	0·90	1·06	1·22	1·37	1·50	1·63	1·74	1·84	1·91
50	0·09	0·05	0·04	0·07	0·14	0·23	0·36	0·50	0·65	0·81	0·97	1·14	1·28	1·42	1·54	1·65	1·76	1·85	1·91
60	0·09	0·06	0·06	0·10	0·18	0·28	0·42	0·57	0·72	0·88	1·04	1·20	1·34	1·47	1·58	1·68	1·78	1·86	1·91
70	0·09	0·07	0·08	0·13	0·23	0·33	0·48	0·63	0·79	0·95	1·11	1·27	1·40	1·52	1·63	1·72	1·80	1·87	1·91
80	0·09	0·08	0·10	0·17	0·27	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·18	1·33	1·45	1·57	1·67	1·76	1·83	1·88	1·91
90	0·09	0·09	0·13	0·20	0·32	0·44	0·59	0·76	0·92	1·08	1·24	1·38	1·51	1·62	1·71	1·79	1·85	1·89	1·91
100	0·09	0·11	0·15	0·24	0·36	0·48	0·64	0·81	0·97	1·13	1·29	1·44	1·56	1·67	1·75	1·83	1·87	1·90	1·91
110	0·09	0·12	0·17	0·27	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·19	1·34	1·49	1·61	1·72	1·80	1·86	1·90	1·91	1·91
120	0·09	0·12	0·20	0·30	0·43	0·57	0·74	0·90	1·07	1·24	1·39	1·54	1·65	1·75	1·83	1·88	1·92	1·93	1·91
130	0·09	0·14	0·22	0·33	0·46	0·61	0·78	0·95	1·11	1·27	1·42	1·57	1·68	1·79	1·85	1·91	1·94	1·94	1·91
140	0·09	0·14	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·46	1·60	1·72	1·82	1·88	1·93	1·95	1·94	1·91
150	0·09	0·16	0·25	0·37	0·52	0·67	0·83	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·95	1·96	1·95	1·91
160	0·09	0·17	0·26	0·39	0·54	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87	1·93	1·97	1·98	1·96	1·91
170	0·09	0·17	0·27	0·40	0·55	0·70	0·88	1·06	1·23	1·39	1·53	1·68	1·78	1·88	1·94	1·98	1·99	1·96	1·91
180	0·09	0·18	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·07	1·24	1·40	1·55	1·69	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91

Tafel für (1 ± m). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 A	−0·10 E	−0·05 A	−0·05 E	0·00 A	0·00 E	+0·05 A	+0·05 E	+0·10 A	+0·10 E
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♑. $L =$ **280°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	179°	179°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	181°	181°	181°	181°
190	189	189	188	188	187	187	187	187	187	187	187	187	187	188	188	189	190	190	191
200	199	198	197	196	195	194	194	194	194	194	194	194	195	195	196	197	198	199	201
210	209	207	206	204	203	202	201	201	201	201	201	201	202	202	204	205	206	208	211
220	219	217	214	212	211	209	209	208	208	208	208	208	209	210	212	213	215	218	221
230	229	226	223	221	219	217	216	215	215	215	215	215	216	218	219	221	224	227	231
240	239	235	232	229	227	225	223	222	222	222	222	223	224	225	227	230	233	237	241
250	249	245	241	238	235	233	231	230	229	229	230	230	232	233	236	239	242	246	251
260	259	255	251	247	244	241	239	238	237	237	237	238	240	242	245	248	252	256	261
270	269	265	260	256	253	250	248	246	245	245	246	247	248	251	254	257	261	266	271
280	279	275	270	266	262	259	257	255	254	254	254	255	257	260	263	267	271	276	281
290	289	285	280	276	272	268	266	264	263	263	263	264	266	269	273	277	281	286	291
300	299	295	291	286	282	279	276	274	273	272	273	274	277	280	283	287	292	296	301
310	309	305	301	297	293	290	287	285	283	283	284	285	287	291	294	298	303	307	311
320	319	316	312	309	305	302	299	297	295	295	296	297	299	302	306	310	314	317	321
330	329	327	324	321	317	314	312	310	309	308	309	310	313	315	319	322	325	328	331
340	339	338	336	333	331	328	326	325	324	323	324	325	327	329	332	334	337	339	341
350	349	348	347	346	345	343	342	341	341	341	341	342	343	345	346	347	349	350	351
0	359	359	359	359	359	359	359	359	359	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
10	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	18	18	17	16	15	14	13	12	11
20	19	21	23	25	28	30	32	34	35	36	36	35	33	31	29	27	24	22	21
30	29	32	35	38	41	44	47	49	51	51	51	50	48	45	42	39	36	33	31
40	39	43	46	50	54	57	60	63	64	65	64	63	61	58	55	51	47	44	41
50	49	53	57	62	66	69	72	75	76	77	76	75	73	70	67	63	58	54	51
60	59	64	68	73	77	80	83	86	87	88	87	86	84	81	78	74	69	65	61
70	69	74	79	83	87	91	94	96	97	97	97	96	94	92	88	84	80	75	71
80	79	84	89	93	97	100	103	105	106	106	106	105	104	101	98	94	90	85	81
90	89	94	99	103	107	110	112	114	115	115	115	114	112	110	107	104	100	95	91
100	99	104	108	112	116	119	121	122	123	123	123	122	121	119	116	113	110	105	101
110	109	114	118	121	124	127	129	130	131	131	131	130	129	127	125	122	119	115	111
120	119	123	127	130	133	135	136	137	138	138	138	138	137	135	133	131	128	125	121
130	129	133	136	139	141	143	144	145	145	146	146	145	144	143	142	140	137	134	131
140	139	142	145	147	149	150	151	152	153	153	153	152	152	151	150	148	146	143	141
150	149	152	154	155	157	158	159	159	160	160	160	159	159	158	157	156	154	153	151
160	159	161	163	164	164	165	166	166	166	167	167	166	166	166	165	164	163	162	161
170	169	170	171	172	172	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	172	172	171	171
180	179	179	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	181	181	181	181

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+67°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−67°
	λ+μ	1	327	317	311	307	305	301	298	293	287	279	268	253	231	227	223	219	213	207	179
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+67	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−67
	λ+μ	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	359	359	359	359 (179)	(179)	(179)	(179)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+67	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−67
	λ+μ	1	33	44	50	54	55	59	62	67	73	80	91	106	128	132	137	140	146	152	179

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	0°	0°	0°	0°
210	+1	+2	+3	+3	+3
240	+2	+4	+6	+7	+7
270	+2	+4	+8	+10	+11
300	+2	+4	+9	+12	+13
330	+1	+3	+7	+9	+10
0	0	0	+1	+1	+1
30	−1	−2	−5	−7	−8
60	−2	−4	−9	−11	−12
90	−2	−4	−8	−10	−11
120	−2	−4	−6	−7	−8
150	−1	−2	−3	−4	−4
180	0	0	0	0	0

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **280°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·89	1·06	1·23	1·40	1·54	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
190	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·89	1·06	1·23	1·40	1·54	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
200	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
210	0·09	0·16	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·22	1·38	1·53	1·66	1·78	1·88	1·94	1·98	1·98	1·97	1·91
220	0·09	0·15	0·25	0·38	0·53	0·68	0·85	1·03	1·20	1·37	1·51	1·65	1·76	1·86	1·92	1·97	1·97	1·96	1·91
230	0·09	0·15	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	1·01	1·18	1·34	1·49	1·63	1·74	1·84	1·91	1·96	1·96	1·96	1·91
240	0·09	0·14	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·47	1·60	1·72	1·82	1·89	1·94	1·95	1·95	1·91
250	0·09	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·57	1·69	1·79	1·86	1·91	1·93	1·94	1·91
260	0·09	0·12	0·19	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·24	1·39	1·53	1·65	1·75	1·83	1·88	1·91	1·93	1·91
270	0·09	0·11	0·17	0·27	0·39	0·53	0·70	0·87	1·03	1·19	1·34	1·48	1·61	1·71	1·79	1·85	1·89	1·91	1·91
280	0·09	0·09	0·15	0·24	0·35	0·48	0·65	0·81	0·98	1·14	1·29	1·43	1·56	1·66	1·75	1·82	1·87	1·90	1·91
290	0·09	0·08	0·13	0·20	0·31	0·44	0·59	0·75	0·93	1·08	1·23	1·37	1·51	1·62	1·71	1·79	1·84	1·89	1·91
300	0·09	0·07	0·10	0·17	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·02	1·17	1·31	1·44	1·56	1·66	1·75	1·82	1·88	1·91
310	0·09	0·06	0·08	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·79	0·95	1·10	1·23	1·38	1·50	1·61	1·72	1·79	1·87	1·91
320	0·09	0·05	0·05	0·09	0·17	0·27	0·40	0·54	0·71	0·86	1·01	1·16	1·31	1·45	1·57	1·68	1·77	1·86	1·91
330	0·09	0·04	0·03	0·06	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·78	0·93	1·09	1·24	1·39	1·52	1·65	1·75	1·85	1·91
340	0·09	0·03	0·02	0·04	0·09	0·17	0·28	0·40	0·55	0·70	0·86	1·02	1·18	1·34	1·49	1·63	1·73	1·84	1·91
350	0·09	0·03	0·01	0·02	0·06	0·13	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·97	1·13	1·31	1·46	1·61	1·73	1·84	1·91
0	0·09	0·03	0·00	0·01	0·05	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·29	1·45	1·60	1·72	1·84	1·91
10	0·09	0·03	0·00	0·01	0·05	0·12	0·21	0·32	0·47	0·62	0·78	0·94	1·12	1·30	1·45	1·60	1·73	1·84	1·91
20	0·09	0·03	0·01	0·02	0·07	0·14	0·25	0·37	0·51	0·67	0·83	0·99	1·16	1·32	1·47	1·62	1·73	1·84	1·91
30	0·09	0·04	0·02	0·05	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·74	0·89	1·05	1·21	1·36	1·50	1·64	1·75	1·85	1·91
40	0·09	0·04	0·04	0·07	0·14	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·96	1·11	1·27	1·42	1·54	1·66	1·76	1·85	1·91
50	0·09	0·05	0·06	0·10	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·89	1·04	1·19	1·33	1·47	1·58	1·69	1·78	1·86	1·91
60	0·09	0·06	0·08	0·14	0·22	0·34	0·48	0·63	0·80	0·96	1·11	1·26	1·40	1·53	1·63	1·73	1·80	1·87	1·91
70	0·09	0·07	0·10	0·17	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·03	1·18	1·32	1·46	1·58	1·67	1·76	1·83	1·88	1·91
80	0·09	0·08	0·13	0·20	0·31	0·44	0·60	0·76	0·93	1·09	1·24	1·38	1·52	1·63	1·71	1·80	1·85	1·89	1·91
90	0·09	0·10	0·15	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·99	1·15	1·30	1·43	1·56	1·68	1·76	1·83	1·87	1·91	1·91
100	0·09	0·11	0·17	0·27	0·40	0·54	0·70	0·86	1·03	1·19	1·34	1·48	1·61	1·72	1·80	1·86	1·90	1·92	1·91
110	0·09	0·12	0·19	0·30	0·43	0·58	0·74	0·90	1·08	1·24	1·39	1·52	1·65	1·76	1·83	1·89	1·92	1·93	1·91
120	0·09	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·43	1·57	1·69	1·79	1·86	1·92	1·93	1·94	1·91
130	0·09	0·14	0·23	0·35	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·31	1·46	1·60	1·72	1·82	1·89	1·94	1·95	1·95	1·91
140	0·09	0·15	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	1·01	1·18	1·34	1·49	1·62	1·74	1·85	1·91	1·96	1·96	1·96	1·91
150	0·09	0·15	0·25	0·38	0·53	0·68	0·85	1·02	1·20	1·37	1·51	1·65	1·76	1·86	1·93	1·97	1·97	1·96	1·91
160	0·09	0·16	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·22	1·38	1·53	1·66	1·78	1·88	1·94	1·98	1·99	1·97	1·91
170	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·23	1·39	1·54	1·67	1·79	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91
180	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·89	1·06	1·23	1·40	1·54	1·68	1·80	1·89	1·95	1·99	1·99	1·97	1·91

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	[illegible]	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für t. Mond im ♑. $L = $ **290°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	181°	181°	181°	181°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	179°	179°	179°	179°	179°	179°	179°	179°
190	191	190	189	189	188	188	187	187	187	186	186	186	186	186	187	187	187	188	189
200	201	200	198	197	196	195	194	194	193	193	193	193	193	194	194	195	196	197	199
210	211	209	207	205	204	202	202	201	200	200	200	200	201	201	202	203	205	207	209
220	221	218	216	213	211	210	209	208	207	207	207	207	208	209	210	211	213	216	219
230	231	228	224	222	219	218	216	215	214	214	214	215	215	216	218	220	222	225	229
240	241	237	233	230	228	226	224	223	222	221	221	222	223	224	226	228	231	235	239
250	251	247	243	239	236	234	232	230	229	229	229	230	231	232	234	237	241	244	249
260	261	257	252	248	245	242	240	238	237	237	237	238	239	241	243	246	250	254	259
270	271	266	262	258	254	251	249	247	245	245	245	246	247	249	252	256	260	264	269
280	281	276	272	267	263	260	257	255	254	254	254	255	256	258	261	265	269	274	279
290	291	287	282	277	273	270	267	265	263	263	263	264	266	268	271	275	280	284	289
300	301	297	293	288	284	280	277	275	273	273	273	274	276	278	282	286	290	294	299
310	311	307	303	299	295	291	288	286	284	283	283	285	287	289	293	297	301	305	309
320	321	318	315	311	307	303	300	298	296	295	296	297	299	301	304	308	312	315	319
330	331	329	326	323	320	317	314	312	310	309	309	310	312	314	317	320	323	326	329
340	341	340	338	336	333	331	329	327	325	324	324	325	327	329	331	333	335	337	339
350	351	351	350	349	347	346	345	343	342	342	342	342	343	344	345	346	347	348	349
0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	359	359	359	359	359
10	11	12	14	15	16	17	19	20	20	20	19	18	17	15	13	12	11	10	9
20	21	23	25	28	30	32	34	36	37	37	36	35	33	30	27	25	23	21	19
30	31	34	37	40	43	46	49	51	52	52	51	49	47	44	41	38	34	31	29
40	41	45	48	52	56	59	62	64	65	65	64	63	60	57	53	49	46	42	39
50	51	55	59	63	67	71	74	76	77	77	76	75	72	69	65	61	57	53	49
60	61	66	70	74	78	82	84	86	87	87	87	85	83	80	76	72	68	63	59
70	71	76	80	85	89	92	94	96	97	97	97	95	93	90	87	83	78	73	69
80	81	86	91	95	98	101	104	105	106	106	106	104	102	100	97	93	88	84	79
90	91	96	100	104	108	110	112	114	115	115	114	113	111	109	106	102	98	94	89
100	101	106	110	114	117	119	121	122	123	123	122	121	120	118	115	112	108	103	99
110	111	116	119	123	125	127	129	130	131	131	130	129	128	126	124	121	117	113	109
120	121	125	128	131	134	136	137	138	138	138	138	137	136	134	132	129	126	123	119
130	131	135	137	140	142	143	144	145	145	145	145	144	143	142	140	138	135	132	129
140	141	144	146	148	150	151	152	152	152	152	152	151	151	150	148	146	144	142	139
150	151	153	155	156	157	158	159	159	159	159	159	159	158	157	156	155	153	151	149
160	161	163	164	165	165	166	166	166	166	166	166	166	165	165	164	163	162	160	159
170	171	172	172	173	173	173	173	173	173	173	173	173	172	172	171	171	170	170	169
180	181	181	181	181	180	180	180	180	180	180	180	179	179	179	179	179	179	179	179

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+68°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−61°	−62°	−63°	−64°	−65°	−68°
	$\lambda+\mu$	358	323	313	309	306	303	301	297	293	288	280	271	258	236	233	230	226	222	216	181
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+68	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70	−68
	$\lambda+\mu$	358	358	359	359	359	359	359	359	0	0	0	0	1	1	1	1	1 (181)	(181)	(181)	(181)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+68	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−61	−62	−63	−64	−65	−68
	$\lambda+\mu$	358	34	45	49	52	56	59	63	67	73	82	91	104	127	129	133	137	141	147	181

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

λ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	0°	+ 1°	+ 1°	+ 1°	+ 1°
210	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4
240	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 8
270	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
300	+ 2	+ 5	+ 8	+10	+11
330	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 7
0	0	− 1	− 2	− 2	− 3
30	− 1	− 4	− 7	−10	−11
60	− 2	− 5	− 9	−11	−12
90	− 2	− 5	− 8	−10	−10
120	− 2	− 4	− 5	− 6	− 7
150	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3
180	0	0	0	0	0

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ♑. *L* = **290°**.

λ+μ \ γ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·70	0·87	1·05	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95	1·99	1·99	1·98	1·92
190	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·04	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·95	1·98	1·99	1·97	1·92
200	0·08	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·85	1·03	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·86	1·94	1·97	1·99	1·97	1·92
210	0·08	0·14	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·18	1·34	1·50	1·63	1·75	1·84	1·92	1·96	1·98	1·97	1·92
220	0·08	0·14	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·98	1·15	1·31	1·47	1·60	1·73	1·82	1·90	1·95	1·96	1·96	1·92
230	0·08	0·13	0·21	0·33	0·47	0·61	0·77	0·95	1·12	1·28	1·44	1·58	1·71	1·80	1·88	1·93	1·95	1·95	1·92
240	0·08	0·12	0·20	0·31	0·44	0·58	0·74	0·92	1·09	1·25	1·41	1·55	1·67	1·77	1·85	1·91	1·93	1·94	1·92
250	0·08	0·11	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·88	1·05	1·21	1·37	1·51	1·63	1·74	1·82	1·88	1·91	1·93	1·92
260	0·08	0·10	0·16	0·25	0·37	0·51	0·67	0·84	1·00	1·16	1·32	1·46	1·59	1·70	1·79	1·85	1·89	1·92	1·92
270	0·08	0·09	0·14	0·22	0·34	0·47	0·62	0·79	0·95	1·11	1·27	1·42	1·55	1·66	1·76	1·82	1·87	1·91	1·92
280	0·08	0·08	0·11	0·19	0·30	0·43	0·57	0·74	0·90	1·06	1·22	1·36	1·50	1·61	1·71	1·79	1·85	1·90	1·92
290	0·08	0·07	0·09	0·16	0·25	0·37	0·52	0·68	0·84	1·00	1·16	1·30	1·44	1·56	1·67	1·76	1·83	1·89	1·92
300	0·08	0·06	0·07	0·13	0·21	0·32	0·46	0·62	0·77	0·93	1·09	1·24	1·39	1·51	1·63	1·72	1·80	1·88	1·92
310	0·08	0·05	0·05	0·10	0·17	0·27	0·40	0·55	0·71	0·87	1·03	1·18	1·33	1·46	1·59	1·69	1·78	1·87	1·92
320	0·08	0·04	0·03	0·07	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·96	1·11	1·27	1·41	1·55	1·67	1·76	1·86	1·92
330	0·08	0·03	0·02	0·05	0·07	0·18	0·29	0·42	0·56	0·72	0·89	1·05	1·22	1·37	1·51	1·64	1·75	1·85	1·92
340	0·08	0·03	0·01	0·03	0·07	0·14	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·48	1·62	1·74	1·85	1·92
350	0·08	0·03	0·00	0·02	0·05	0·12	0·21	0·34	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·61	1·73	1·85	1·92
0	0·08	0·03	0·00	0·02	0·06	0·12	0·22	0·34	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·73	1·85	1·92
10	0·08	0·03	0·01	0·03	0·07	0·14	0·25	0·37	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·32	1·48	1·62	1·74	1·85	1·92
20	0·08	0·04	0·02	0·05	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·72	0·88	1·05	1·21	1·36	1·51	1·64	1·75	1·85	1·92
30	0·08	0·04	0·04	0·08	0·14	0·24	0·36	0·51	0·65	0·80	0·95	1·11	1·27	1·41	1·54	1·66	1·76	1·86	1·92
40	0·08	0·05	0·06	0·11	0·19	0·29	0·42	0·58	0·73	0·88	1·04	1·19	1·33	1·46	1·59	1·69	1·78	1·87	1·92
50	0·08	0·06	0·08	0·14	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·96	1·12	1·26	1·39	1·51	1·63	1·73	1·81	1·88	1·92
60	0·08	0·07	0·10	0·18	0·28	0·40	0·55	0·71	0·86	1·02	1·18	1·33	1·46	1·57	1·68	1·76	1·83	1·89	1·92
70	0·08	0·08	0·12	0·22	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·09	1·25	1·38	1·52	1·62	1·72	1·80	1·85	1·90	1·92
80	0·08	0·10	0·15	0·25	0·36	0·50	0·66	0·83	0·99	1·15	1·31	1·44	1·57	1·68	1·77	1·83	1·87	1·91	1·92
90	0·08	0·11	0·17	0·28	0·40	0·54	0·70	0·87	1·03	1·19	1·35	1·49	1·61	1·73	1·81	1·86	1·90	1·92	1·92
100	0·08	0·12	0·19	0·31	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·24	1·39	1·53	1·65	1·76	1·83	1·89	1·92	1·93	1·92
110	0·08	0·13	0·21	0·33	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·44	1·57	1·69	1·79	1·86	1·92	1·93	1·94	1·92
120	0·08	0·14	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·98	1·15	1·31	1·47	1·60	1·72	1·82	1·89	1·93	1·95	1·95	1·92
130	0·08	0·14	0·25	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·62	1·74	1·84	1·91	1·95	1·96	1·96	1·92
140	0·08	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·51	1·64	1·76	1·86	1·93	1·97	1·98	1·97	1·92
150	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·04	1·20	1·37	1·52	1·66	1·77	1·87	1·94	1·98	1·98	1·97	1·92
160	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·70	0·87	1·05	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95	1·98	1·99	1·98	1·92
170	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·70	0·87	1·05	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95	1·99	1·99	1·98	1·92
180	0·08	0·16	0·26	0·40	0·54	0·70	0·87	1·05	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·95	1·99	1·99	1·98	1·92

Tafel für (1 ± *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist 1 ± *m* = γ + Γ).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	för- mig	(0·9[illegible])	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·3[illegible]	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von 1 ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

γ+Γ₁ \ (λ+μ)₁−(λ+μ)	± 1°	± 2°	± 3°	± 4°	± 5°	± 6°	± 7°	± 8°	± 9°	± 10°	± 11°	± 12°	± 13°	± 14°	± 15°	± 16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♑. *L* = **300°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	183°	183°	182°	182°	181°	181°	180°	180°	180°	179°	179°	179°	178°	178°	178°	177°	177°	177°	177°
190	193	192	191	190	189	188	187	187	186	186	186	186	185	185	185	186	186	186	187
200	203	201	199	198	197	195	195	194	193	193	193	192	192	192	193	194	195	196	197
210	213	210	208	206	204	203	202	201	200	200	200	199	200	200	201	202	203	205	207
220	223	220	217	214	212	211	209	208	207	207	207	207	207	208	209	210	212	214	217
230	233	229	226	223	220	218	217	215	214	214	214	214	214	215	217	218	221	224	227
240	243	239	235	231	229	226	224	223	222	221	221	221	222	223	225	227	230	233	237
250	253	248	244	240	237	234	232	231	230	229	229	229	230	231	233	236	239	243	247
260	263	258	254	250	246	243	240	239	238	237	236	237	238	240	242	245	248	252	257
270	273	268	263	259	255	252	249	247	246	245	245	245	246	248	251	254	258	262	267
280	283	278	273	269	265	261	258	255	254	253	254	254	255	257	260	264	268	272	277
290	293	288	284	279	275	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	278	282	287
300	303	299	294	290	286	282	278	276	274	273	273	273	275	277	281	284	288	293	297
310	313	309	305	301	297	293	289	287	285	284	284	284	286	288	292	295	299	303	307
320	323	320	317	313	309	305	302	299	297	296	296	296	298	300	303	307	310	314	317
330	333	331	328	325	322	319	316	313	311	310	309	310	311	313	316	319	322	324	327
340	343	342	340	338	336	333	331	328	326	325	325	325	326	327	329	331	333	335	337
350	353	352	352	351	350	349	347	346	344	343	342	342	342	342	343	344	345	346	347
0	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	1	0	359	358	358	357	357	357	357
10	13	14	16	17	19	20	21	21	21	21	20	18	16	14	12	10	9	8	7
20	23	25	27	30	33	35	36	37	38	38	36	34	32	29	26	23	21	19	17
30	33	36	39	42	45	48	50	52	53	52	51	49	46	43	39	36	33	30	27
40	43	47	50	54	57	61	63	65	65	65	64	62	59	56	52	48	44	40	37
50	53	57	61	65	69	72	75	76	76	77	76	74	71	68	64	60	55	51	47
60	63	67	72	76	80	83	85	87	87	87	86	85	82	79	75	71	66	61	57
70	73	78	82	86	90	93	95	96	97	97	96	95	92	89	85	81	76	72	67
80	83	88	92	96	100	102	104	105	106	106	105	104	102	99	95	91	87	82	77
90	93	98	102	106	109	111	113	114	115	115	114	112	110	108	105	101	97	92	87
100	103	107	111	115	118	120	121	122	123	123	122	121	119	116	114	110	106	102	97
110	113	117	121	124	126	128	129	130	130	130	130	129	127	125	122	119	115	111	107
120	123	127	130	132	134	136	137	138	138	138	137	136	135	133	131	128	125	121	117
130	133	136	139	141	142	144	144	145	145	145	144	143	142	141	139	136	134	131	127
140	143	145	148	149	150	151	152	152	152	152	151	151	150	148	147	145	143	140	137
150	153	155	156	157	158	159	159	159	159	159	158	158	157	156	155	153	151	149	147
160	163	164	165	165	166	166	166	166	166	166	165	165	164	163	162	161	160	159	157
170	173	173	173	174	174	173	173	173	173	172	172	172	171	171	170	169	169	168	167
180	183	183	182	182	181	181	180	180	180	179	179	179	178	178	178	177	177	177	177

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−62°	−64°	−66°	−68°	−70°
	λ+μ	357	317	309	305	304	302	300	297	293	289	283	274	262	243	238	232	223	211	183
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−70
	λ+μ	357	357	357	357	358	358	358	359	359	0	1	1	1	2	2	3	3 (183)	(183)	(183)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−62	−64	−66	−68	−70
	λ+μ	357	37	46	50	53	55	59	63	68	73	80	90	102	122	128	134	143	155	183

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

λ+μ \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 1°	+ 2°	+ 2°	+ 2°
210	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
240	+ 2	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
270	+ 2	+ 5	+ 8	+ 9	+10
300	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 9
330	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3
0	— 1	— 2	— 4	— 5	— 6
30	— 1	— 5	—10	—11	—12
60	— 2	— 6	— 9	— 9	—12
90	— 2	— 5	— 8	— 9	—10
120	— 1	— 3	— 4	— 5	— 5
150	0	— 1	— 1	— 1	— 1
180	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = $ **300°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·07	0·15	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·19	1·35	1·51	1·64	1·77	1·86	1·93	1·97	2·00	1·98	1·93
190	0·07	0·14	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·17	1·33	1·49	1·63	1·75	1·85	1·92	1·96	1·99	1·98	1·93
200	0·07	0·14	0·23	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·15	1·31	1·47	1·61	1·74	1·83	1·91	1·95	1·98	1·97	1·93
210	0·07	0·13	0·21	0·33	0·46	0·62	0·77	0·95	1·12	1·28	1·45	1·59	1·71	1·81	1·89	1·94	1·97	1·97	1·93
220	0·07	0·12	0·20	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·41	1·55	1·69	1·79	1·87	1·92	1·96	1·96	1·93
230	0·07	0·11	0·18	0·29	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·22	1·38	1·53	1·66	1·76	1·84	1·90	1·94	1·95	1·93
240	0·07	0·11	0·16	0·26	0·38	0·53	0·68	0·85	1·02	1·19	1·35	1·49	1·62	1·73	1·81	1·88	1·92	1·94	1·93
250	0·07	0·09	0·14	0·24	0·35	0·49	0·64	0·81	0·99	1·14	1·31	1·45	1·59	1·70	1·78	1·85	1·90	1·93	1·93
260	0·07	0·08	0·12	0·21	0·31	0·45	0·60	0·76	0·94	1·09	1·26	1·40	1·54	1·65	1·75	1·82	1·88	1·92	1·93
270	0·07	0·07	0·10	0·18	0·27	0·41	0·55	0·71	0·88	1·04	1·21	1·36	1·50	1·61	1·71	1·79	1·86	1·91	1·93
280	0·07	0·06	0·08	0·15	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·15	1·30	1·45	1·57	1·67	1·76	1·84	1·90	1·93
290	0·07	0·05	0·06	0·12	0·20	0·32	0·45	0·61	0·77	0·93	1·09	1·25	1·40	1·52	1·64	1·74	1·83	1·89	1·93
300	0·07	0·04	0·04	0·09	0·16	0·27	0·40	0·55	0·71	0·87	1·03	1·19	1·34	1·48	1·60	1·71	1·81	1·88	1·93
310	0·07	0·04	0·02	0·06	0·12	0·22	0·35	0·49	0·65	0·81	0·98	1·14	1·29	1·43	1·56	1·68	1·78	1·87	1·93
320	0·07	0·03	0·01	0·04	0·09	0·18	0·30	0·43	0·59	0·75	0·92	1·08	1·24	1·39	1·52	1·65	1·77	1·86	1·93
330	0·07	0·03	0·00	0·03	0·07	0·15	0·25	0·38	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·35	1·50	1·63	1·76	1·86	1·93
340	0·07	0·03	0·00	0·02	0·05	0·13	0·22	0·35	0·50	0·65	0·82	0·99	1·16	1·32	1·48	1·62	1·75	1·86	1·93
350	0·07	0·03	0·00	0·02	0·05	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·47	1·62	1·75	1·86	1·93
0	0·07	0·03	0·01	0·03	0·07	0·15	0·25	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·16	1·33	1·48	1·63	1·76	1·86	1·93
10	0·07	0·04	0·02	0·05	0·10	0·19	0·29	0·42	0·56	0·71	0·88	1·05	1·21	1·36	1·51	1·66	1·77	1·86	1·93
20	0·07	0·04	0·04	0·08	0·14	0·24	0·35	0·49	0·64	0·80	0·96	1·11	1·26	1·41	1·54	1·69	1·78	1·87	1·93
30	0·07	0·05	0·06	0·11	0·18	0·29	0·42	0·57	0·73	0·88	1·04	1·18	1·33	1·46	1·58	1·71	1·80	1·88	1·93
40	0·07	0·06	0·08	0·15	0·23	0·35	0·49	0·64	0·80	0·96	1·11	1·25	1·39	1·51	1·63	1·73	1·82	1·89	1·93
50	0·07	0·07	0·10	0·18	0·27	0·41	0·55	0·71	0·87	1·03	1·18	1·33	1·46	1·57	1·67	1·76	1·84	1·90	1·93
60	0·07	0·08	0·13	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·09	1·25	1·39	1·52	1·63	1·72	1·80	1·86	1·91	1·93
70	0·07	0·10	0·15	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·15	1·31	1·45	1·57	1·68	1·76	1·83	1·88	1·92	1·93
80	0·07	0·11	0·17	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·04	1·20	1·36	1·49	1·62	1·72	1·80	1·86	1·91	1·94	1·93
90	0·07	0·12	0·19	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·09	1·25	1·40	1·53	1·66	1·76	1·83	1·89	1·93	1·95	1·93
100	0·07	0·13	0·20	0·32	0·45	0·61	0·77	0·94	1·12	1·28	1·43	1·57	1·70	1·79	1·86	1·91	1·95	1·95	1·93
110	0·07	0·13	0·22	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·60	1·72	1·82	1·88	1·93	1·96	1·96	1·93
120	0·07	0·14	0·23	0·36	0·49	0·65	0·82	1·00	1·17	1·33	1·48	1·62	1·75	1·84	1·91	1·95	1·98	1·97	1·93
130	0·07	0·15	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·19	1·35	1·51	1·64	1·76	1·86	1·92	1·96	1·99	1·97	1·93
140	0·07	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87	1·93	1·97	1·99	1·98	1·93
150	0·07	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
160	0·07	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
170	0·07	0·15	0·25	0·38	0·52	0·68	0·84	1·02	1·19	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
180	0·07	0·15	0·24	0·37	0·51	0·67	0·84	1·01	1·19	1·35	1·51	1·64	1·77	1·86	1·93	1·97	2·00	1·98	1·93

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·00	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	1° ±	2° ±	3° ±	4° ±	5° ±	6° ±	7° ±	8° ±	9° ±	10° ±	11° ±	12° ±	13° ±	14° ±	15° ±	16° ±
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ \ $\gamma+\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+[illegible]	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. $L = 310°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	185°	184°	183°	183°	182°	181°	181°	180°	180°	179°	178°	178°	177°	177°	177°	176°	176°	176°	175°
190	195	193	192	191	190	189	188	187	186	186	185	185	185	184	184	184	185	185	185
200	205	203	201	199	197	196	195	194	193	193	192	192	192	192	192	192	193	194	195
210	215	212	210	207	205	204	202	201	200	200	199	199	199	199	200	201	202	203	205
220	225	221	218	216	213	211	210	208	207	207	206	206	206	207	208	209	211	213	215
230	235	231	227	224	221	219	217	216	214	214	213	213	214	214	216	217	220	222	225
240	245	240	236	233	230	227	225	223	222	221	220	221	221	222	224	226	229	232	235
250	255	250	246	242	238	235	233	231	230	229	228	228	229	230	232	235	238	241	245
260	265	260	255	251	247	244	241	239	237	237	236	236	237	239	241	244	247	251	255
270	275	270	265	260	256	253	250	247	246	245	244	245	246	248	250	253	257	261	265
280	285	280	275	270	266	262	259	256	255	254	253	254	255	257	259	263	266	271	275
290	295	290	285	281	276	272	269	266	264	263	263	263	264	266	269	273	276	281	285
300	305	301	296	292	287	283	279	276	274	273	273	273	274	277	279	283	287	291	295
310	315	311	307	303	299	294	291	288	286	284	284	284	285	288	290	294	298	302	305
320	325	322	318	315	311	307	303	300	298	296	296	296	297	300	302	305	309	312	315
330	335	332	330	327	324	321	317	314	312	311	310	310	311	313	315	317	320	323	325
340	345	343	342	340	338	335	333	330	328	326	325	325	325	327	328	330	332	334	335
350	355	354	354	353	352	351	349	347	345	344	343	342	341	342	342	343	344	345	345
0	5	5	6	6	6	6	6	5	4	3	1	0	358	357	356	356	356	355	355
10	15	16	18	19	20	22	22	23	22	21	19	17	15	13	11	9	7	6	5
20	25	27	29	32	34	36	38	38	39	38	36	34	31	28	25	22	19	17	15
30	35	38	41	44	47	49	51	53	53	52	51	48	45	42	38	34	31	28	25
40	45	48	52	56	59	62	64	65	66	65	64	62	58	55	51	46	42	39	35
50	55	59	63	67	70	73	75	77	77	77	75	73	70	67	63	58	53	49	45
60	65	69	73	77	81	84	86	87	88	87	86	84	81	78	74	69	64	60	55
70	75	79	84	88	91	94	96	97	97	97	96	94	91	88	84	80	75	70	65
80	85	89	94	97	100	103	105	106	106	106	104	103	101	98	94	90	85	80	75
90	95	99	103	107	110	112	113	114	114	114	113	112	109	107	103	99	95	90	85
100	105	109	113	116	118	120	122	122	123	122	121	120	118	115	112	109	105	100	95
110	115	118	122	125	127	128	130	130	130	130	129	128	126	124	121	118	114	110	105
120	125	128	131	133	135	136	137	138	138	137	137	135	134	132	129	127	123	120	115
130	135	137	140	142	143	144	145	145	145	145	144	143	141	140	138	135	132	129	125
140	145	147	149	150	151	152	152	152	152	152	151	150	149	147	146	144	141	138	135
150	155	156	157	158	159	159	159	159	159	159	158	157	156	155	154	152	150	148	145
160	165	165	166	167	167	167	167	166	166	165	165	164	163	162	161	160	159	157	155
170	175	175	175	174	174	174	174	173	173	172	172	171	170	170	169	168	167	166	165
180	185	184	183	183	182	181	181	180	180	179	178	178	177	177	177	176	176	176	175

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang																		
φ	+72°	+70°	+60°	+50°	+40	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−71°	−72°
λ+μ	355	332	311	305	303	302	301	299	297	294	290	284	277	267	251	217	209	184

Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)																				
φ	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−72
λ+μ	355	355	355	356	356	356	357	358	358	359	0	1	2	3	3	4	5	5 (185)	(184)	(184)

Grösste Phase bei Sonnenuntergang																		
φ	+72	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−71	−72
λ+μ	355	19	40	47	51	54	56	59	63	67	73	80	89	101	117	152	160	184

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 2°	+ 3°	+ 3°	+ 3°
210	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
240	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 8
270	+ 1	+ 4	+ 6	+ 8	+ 8
300	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
330	0	0	0	0	0
0	− 1	− 3	− 6	− 8	− 9
30	− 2	− 5	− 9	−12	−14
60	− 2	− 5	− 9	−11	−12
90	− 1	− 4	− 6	− 8	− 8
120	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4
150	0	0	0	0	0
180	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L =$ **310°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·07	0·13	0·22	0·34	0·47	0·63	0·79	0·96	1·13	1·31	1·47	1·61	1·73	1·83	1·92	1·97	1·99	1·97	1·93
190	0·07	0·12	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·45	1·59	1·71	1·81	1·90	1·95	1·98	1·97	1·93
200	0·07	0·11	0·19	0·31	0·44	0·59	0·74	0·92	1·09	1·26	1·42	1·56	1·68	1·79	1·88	1·94	1·97	1·96	1·93
210	0·07	0·10	0·18	0·29	0·42	0·56	0·72	0·88	1·06	1·23	1·39	1·53	1·66	1·77	1·86	1·92	1·95	1·95	1·93
220	0·07	0·10	0·17	0·26	0·39	0·53	0·68	0·85	1·02	1·19	1·36	1·50	1·63	1·74	1·83	1·90	1·94	1·94	1·93
230	0·07	0·09	0·15	0·24	0·36	0·50	0·65	0·81	0·99	1·16	1·33	1·47	1·59	1·71	1·81	1·88	1·92	1·93	1·93
240	0·07	0·08	0·13	0·21	0·33	0·46	0·61	0·78	0·94	1·11	1·28	1·43	1·56	1·68	1·78	1·85	1·90	1·93	1·93
250	0·07	0·07	0·11	0·18	0·30	0·43	0·57	0·73	0·90	1·07	1·24	1·39	1·52	1·64	1·75	1·83	1·89	1·92	1·93
260	0·07	0·06	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·85	1·02	1·19	1·34	1·48	1·60	1·71	1·80	1·87	1·90	1·93
270	0·07	0·05	0·07	0·13	0·22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·98	1·15	1·29	1·43	1·56	1·68	1·77	1·85	1·89	1·93
280	0·07	0·04	0·05	0·10	0·19	0·30	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·24	1·38	1·52	1·64	1·74	1·83	1·89	1·93
290	0·07	0·03	0·04	0·08	0·16	0·26	0·39	0·54	0·70	0·86	1·03	1·19	1·34	1·48	1·61	1·72	1·81	1·88	1·93
300	0·07	0·02	0·02	0·06	0·12	0·22	0·34	0·49	0·65	0·81	0·98	1·14	1·29	1·44	1·58	1·69	1·79	1·87	1·93
310	0·07	0·02	0·01	0·03	0·09	0·19	0·30	0·44	0·59	0·76	0·93	1·09	1·25	1·40	1·55	1·67	1·78	1·86	1·93
320	0·07	0·02	0·00	0·02	0·07	0·16	0·27	0·40	0·55	0·72	0·89	1·05	1·21	1·37	1·52	1·65	1·77	1·86	1·93
330	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·14	0·24	0·37	0·51	0·68	0·84	1·01	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·86	1·93
340	0·07	0·02	0·00	0·02	0·06	0·14	0·23	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·93
350	0·07	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·25	0·37	0·50	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·49	1·64	1·76	1·86	1·93
0	0·07	0·03	0·03	0·05	0·11	0·19	0·29	0·41	0·56	0·71	0·87	1·03	1·19	1·35	1·51	1·65	1·77	1·86	1·93
10	0·07	0·03	0·04	0·08	0·14	0·24	0·34	0·48	0·62	0·78	0·94	1·10	1·25	1·40	1·55	1·68	1·79	1·87	1·93
20	0·07	0·04	0·06	0·11	0·19	0·30	0·42	0·58	0·71	0·87	1·03	1·17	1·31	1·45	1·59	1·71	1·80	1·88	1·93
30	0·07	0·05	0·08	0·14	0·24	0·35	0·48	0·64	0·80	0·95	1·11	1·25	1·38	1·51	1·63	1·74	1·82	1·89	1·93
40	0·07	0·06	0·10	0·18	0·28	0·41	0·55	0·71	0·87	1·03	1·19	1·33	1·45	1·57	1·68	1·77	1·85	1·89	1·93
50	0·07	0·08	0·13	0·21	0·33	0·46	0·61	0·78	0·94	1·12	1·26	1·39	1·52	1·63	1·73	1·80	1·87	1·90	1·93
60	0·07	0·09	0·15	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·16	1·32	1·45	1·57	1·67	1·77	1·84	1·89	1·92	1·93
70	0·07	0·10	0·17	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·04	1·21	1·37	1·50	1·62	1·72	1·81	1·87	1·91	1·93	1·93
80	0·07	0·11	0·19	0·30	0·43	0·59	0·75	0·92	1·08	1·25	1·41	1·54	1·66	1·76	1·84	1·90	1·93	1·94	1·93
90	0·07	0·11	0·20	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·58	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95	1·95	1·93
100	0·07	0·12	0·22	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·15	1·31	1·47	1·60	1·71	1·81	1·89	1·94	1·96	1·96	1·93
110	0·07	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·62	1·74	1·83	1·91	1·96	1·98	1·96	1·93
120	0·07	0·13	0·23	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·17	1·34	1·50	1·63	1·75	1·85	1·93	1·97	1·99	1·97	1·93
130	0·07	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·76	1·86	1·94	1·98	1·99	1·97	1·93
140	0·07	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	1·01	1·18	1·35	1·51	1·65	1·76	1·86	1·94	1·99	2·00	1·98	1·93
150	0·07	0·14	0·24	0·36	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·51	1·65	1·76	1·86	1·94	1·99	2·00	1·98	1·93
160	0·07	0·13	0·24	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·17	1·34	1·50	1·64	1·76	1·86	1·94	1·98	2·00	1·98	1·93
170	0·07	0·13	0·23	0·35	0·49	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·84	1·93	1·98	2·00	1·98	1·93
180	0·07	0·13	0·22	0·34	0·47	0·63	0·79	0·96	1·13	1·31	1·47	1·61	1·73	1·83	1·92	1·97	1·99	1·97	1·93

Tafel für (1 + *m*). Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 + m = \gamma + \Gamma$).

u'_a	Nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von **1** ± *m* für einen bestimmten Stundenwinkel.

$\gamma+\Gamma_1$ \ $(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

Δ(λ+μ) für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

γ+Γ \ ΔΓ	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♑. $L = $ **320°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	186°	185°	184°	183°	183°	182°	181°	180°	180°	179°	178°	178°	177°	176°	176°	175°	175°	174°	174°
190	196	194	193	192	190	189	188	187	187	186	185	185	184	184	183	183	183	184	184
200	206	204	202	200	198	197	195	194	193	193	192	192	191	191	191	191	192	193	194
210	216	213	210	208	206	204	202	201	200	200	199	199	199	199	199	200	201	202	204
220	226	222	219	216	214	212	210	209	208	207	206	206	206	206	206	208	210	212	214
230	236	232	228	225	222	220	218	216	215	214	213	213	213	214	214	216	218	221	224
240	246	242	238	234	231	228	225	224	222	221	221	220	221	222	223	225	227	230	234
250	256	251	247	243	239	236	233	231	230	229	228	228	229	230	231	234	236	240	244
260	266	261	256	252	248	245	242	240	238	237	236	236	237	238	240	243	246	250	254
270	276	271	266	262	257	254	251	248	246	245	244	244	245	247	249	252	256	260	264
280	286	281	276	272	267	263	260	257	255	254	253	253	254	256	258	261	265	270	274
290	296	292	287	282	277	273	270	267	265	263	263	263	264	266	268	271	275	280	284
300	306	302	298	293	288	284	280	277	275	273	273	273	274	276	279	282	286	290	294
310	316	313	309	304	300	296	292	288	286	284	284	284	285	287	290	293	296	300	304
320	326	323	320	316	312	308	304	301	298	297	296	296	297	299	301	304	307	311	314
330	336	334	332	329	325	322	318	315	312	310	309	309	310	312	314	316	319	322	324
340	346	345	343	342	339	337	334	331	328	326	325	324	324	326	327	329	330	332	334
350	356	356	355	355	354	352	350	348	346	344	342	341	340	340	341	341	342	343	344
0	6	7	7	8	8	8	7	6	5	3	1	359	357	356	355	354	354	354	354
10	16	17	19	21	22	23	23	23	22	21	19	17	14	11	9	7	6	5	4
20	26	28	31	33	35	37	38	39	39	38	36	33	30	26	23	20	18	16	14
30	36	39	42	45	48	51	52	53	53	52	50	48	45	41	37	33	30	27	24
40	46	50	53	57	60	63	65	66	66	65	63	61	57	53	49	45	41	37	34
50	56	60	64	68	71	74	76	77	77	76	75	73	69	65	61	57	52	48	44
60	66	70	75	79	82	84	86	87	88	87	85	83	80	77	72	68	63	58	54
70	76	80	85	89	92	94	96	97	97	97	95	93	90	87	83	78	73	69	64
80	86	90	95	98	101	104	105	106	106	106	104	102	100	97	93	88	84	79	74
90	96	100	104	108	110	112	114	114	115	114	113	111	109	106	102	98	94	89	84
100	106	110	114	117	119	120	122	123	123	122	121	119	117	115	111	108	104	99	94
110	116	120	123	126	128	128	130	131	131	130	129	127	125	123	120	117	113	109	104
120	126	129	132	134	136	137	138	138	138	137	136	135	133	131	128	125	122	118	114
130	136	139	141	143	144	145	145	145	145	145	144	142	141	139	137	134	131	128	124
140	146	148	150	151	151	152	153	152	152	152	151	150	148	147	145	143	140	137	134
150	156	157	159	159	160	160	160	160	159	158	158	157	155	154	153	151	149	147	144
160	166	167	167	167	167	167	167	167	166	165	165	164	163	162	160	159	158	156	154
170	176	176	176	175	175	175	174	173	173	172	172	171	170	169	168	167	166	165	164
180	186	185	184	183	183	182	181	180	180	179	178	178	177	176	176	175	175	174	174

P. P.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8
5	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13
7	7	8	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang φ	+75°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−71°	−72°	−73°	−75°
$\lambda+\mu$	354	317	304	300	299	299	299	298	297	294	291	287	281	273	260	236	231	226	219	186
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht) φ	+75	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−75
$\lambda+\mu$	354	354	354	354	355	356	357	357	358	359	1	2	3	4	5	5	5	6 (186)	(186)	(186)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang φ	+75	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−71	−72	−73	−75
$\lambda+\mu$	354	31	45	51	53	55	57	59	63	68	73	79	87	97	110	137	141	146	153	186

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 2°	+ 3°	+ 4°	+ 4°
210	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6
240	+ 2	+ 4	+ 6	+ 7	+ 7
270	+ 1	+ 4	+ 5	+ 7	+ 7
300	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4
330	0	− 1	− 2	− 3	− 3
0	− 1	− 4	− 7	−10	−11
30	− 2	− 5	−10	−13	−14
60	− 2	− 5	− 8	−10	−11
90	− 1	− 3	− 5	− 6	− 7
120	0	− 1	− 2	− 2	− 2
150	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
180	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0.40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0.50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0.60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0.70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0.80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0.90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1.20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1.30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1.40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1.50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1.60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0.40	0.00	0.00	−0.01	−0.02	−0.04	−0.06
0.50	0.00	0.00	−0.01	−0.02	−0.03	−0.05
0.60	0.00	0.00	−0.01	−0.01	−0.03	−0.04
0.70	0.00	0.00	0.00	−0.01	−0.02	−0.03
0.80	0.00	0.00	0.00	−0.01	−0.01	−0.02
0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	−0.01	−0.01
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	+0.01	+0.01
1.20	0.00	0.00	0.00	+0.01	+0.01	+0.02
1.30	0.00	0.00	0.00	+0.01	+0.02	+0.03
1.40	0.00	0.00	+0.01	+0.01	+0.03	+0.04
1.50	0.00	0.00	+0.01	+0.02	+0.03	+0.05
1.60	0.00	0.00	+0.01	+0.02	+0.04	+0.06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L =$ **320°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·06	0·11	0·20	0·30	0·44	0·59	0·73	0·91	1·09	1·25	1·41	1·56	1·70	1·81	1·89	1·95	1·98	1·97	1·94
190	0·06	0·11	0·18	0·28	0·42	0·57	0·72	0·89	1·06	1·23	1·39	1·54	1·67	1·78	1·87	1·93	1·97	1·96	1·94
200	0·06	0·10	0·17	0·26	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·19	1·36	1·50	1·65	1·76	1·85	1·91	1·95	1·96	1·94
210	0·06	0·09	0·15	0·24	0·37	0·51	0·66	0·83	1·00	1·16	1·33	1·47	1·62	1·73	1·82	1·89	1·94	1·95	1·94
220	0·06	0·08	0·14	0·22	0·34	0·48	0·62	0·79	0·96	1·13	1·29	1·44	1·59	1·70	1·80	1·87	1·92	1·94	1·94
230	0·06	0·07	0·12	0·19	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·25	1·40	1·55	1·67	1·77	1·85	1·91	1·93	1·94
240	0·06	0·06	0·10	0·17	0·28	0·41	0·55	0·70	0·88	1·05	1·21	1·36	1·51	1·63	1·74	1·82	1·89	1·92	1·94
250	0·06	0·05	0·08	0·14	0·25	0·37	0·51	0·66	0·84	1·00	1·17	1·32	1·47	1·60	1·71	1·80	1·87	1·91	1·94
260	0·06	0·04	0·06	0·12	0·22	0·33	0·47	0·62	0·79	0·95	1·12	1·28	1·43	1·56	1·67	1·77	1·85	1·90	1·94
270	0·06	0·04	0·05	0·09	0·19	0·30	0·42	0·58	0·74	0·90	1·07	1·23	1·39	1·52	1·64	1·75	1·84	1·89	1·94
280	0·06	0·03	0·03	0·07	0·16	0·26	0·38	0·53	0·70	0·86	1·03	1·19	1·35	1·48	1·61	1·73	1·82	1·89	1·94
290	0·06	0·02	0·02	0·05	0·13	0·22	0·34	0·48	0·65	0·81	0·98	1·14	1·31	1·45	1·58	1·70	1·80	1·88	1·94
300	0·06	0·02	0·01	0·03	0·10	0·19	0·30	0·44	0·61	0·76	0·93	1·10	1·27	1·42	1·55	1·68	1·79	1·87	1·94
310	0·06	0·02	0·00	0·02	0·08	0·17	0·27	0·41	0·57	0·73	0·90	1·06	1·23	1·39	1·53	1·66	1·78	1·87	1·94
320	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·15	0·25	0·37	0·53	0·69	0·86	1·03	1·20	1·36	1·51	1·65	1·77	1·87	1·94
330	0·06	0·02	0·00	0·02	0·07	0·15	0·24	0·36	0·51	0·67	0·84	1·01	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
340	0·06	0·02	0·01	0·03	0·08	0·16	0·25	0·37	0·52	0·67	0·83	1·00	1·18	1·35	1·50	1·65	1·77	1·87	1·94
350	0·06	0·03	0·02	0·05	0·11	0·19	0·28	0·40	0·55	0·70	0·86	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·87	1·94
0	0·06	0·04	0·04	0·07	0·14	0·24	0·34	0·46	0·61	0·76	0·92	1·08	1·24	1·40	1·54	1·68	1·79	1·88	1·94
10	0·06	0·04	0·06	0·11	0·19	0·29	0·40	0·54	0·69	0·84	1·00	1·15	1·30	1·44	1·58	1·70	1·81	1·88	1·94
20	0·06	0·05	0·08	0·14	0·24	0·35	0·47	0·62	0·78	0·93	1·08	1·23	1·38	1·50	1·62	1·73	1·83	1·89	1·94
30	0·06	0·06	0·10	0·17	0·28	0·41	0·55	0·69	0·86	1·01	1·16	1·31	1·45	1·57	1·67	1·77	1·85	1·90	1·94
40	0·06	0·07	0·12	0·21	0·33	0·46	0·61	0·77	0·94	1·09	1·23	1·38	1·51	1·62	1·72	1·80	1·87	1·91	1·94
50	0·06	0·08	0·15	0·24	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·15	1·29	1·44	1·57	1·67	1·76	1·84	1·89	1·92	1·94
60	0·06	0·09	0·17	0·26	0·40	0·55	0·70	0·87	1·05	1·21	1·35	1·49	1·62	1·72	1·80	1·87	1·91	1·93	1·94
70	0·06	0·10	0·18	0·29	0·43	0·58	0·74	0·91	1·09	1·25	1·39	1·54	1·66	1·76	1·84	1·89	1·93	1·94	1·94
80	0·06	0·11	0·20	0·31	0·46	0·61	0·77	0·94	1·12	1·28	1·43	1·57	1·70	1·79	1·87	1·92	1·95	1·95	1·94
90	0·06	0·12	0·21	0·33	0·48	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·45	1·59	1·72	1·82	1·89	1·94	1·97	1·96	1·94
100	0·06	0·12	0·22	0·34	0·49	0·64	0·81	0·98	1·16	1·32	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·96	1·98	1·97	1·94
110	0·06	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·81	0·99	1·17	1·33	1·49	1·62	1·75	1·85	1·92	1·97	1·99	1·97	1·94
120	0·06	0·13	0·23	0·35	0·50	0·66	0·82	0·99	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
130	0·06	0·13	0·23	0·35	0·50	0·66	0·82	0·99	1·17	1·33	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
140	0·06	0·13	0·23	0·35	0·50	0·65	0·81	0·98	1·17	1·33	1·48	1·62	1·75	1·86	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
150	0·06	0·13	0·22	0·34	0·49	0·64	0·80	0·97	1·15	1·31	1·46	1·62	1·75	1·85	1·93	1·98	2·00	1·98	1·94
160	0·06	0·12	0·22	0·33	0·48	0·63	0·78	0·95	1·14	1·30	1·46	1·60	1·74	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·94
170	0·06	0·12	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·93	1·11	1·28	1·44	1·58	1·72	1·82	1·91	1·96	1·99	1·98	1·94
180	0·06	0·11	0·20	0·30	0·44	0·59	0·73	0·91	1·09	1·25	1·41	1·56	1·70	1·81	1·89	1·95	1·98	1·97	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

μ'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	1° ±	2° ±	3° ±	4° ±	5° ±	6° ±	7° ±	8° ±	9° ±	10° ±	11° ±	12° ±	13° ±	14° ±	15° ±	16° ±
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ [illegible]	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei 180° (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. $L = 330°$.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°
180°	187°	186°	185°	184°	183°	182°	182°	181°	180°	179°
190	197	195	194	192	191	190	189	188	187	186
200	207	205	203	201	199	197	196	195	194	193
210	217	214	211	209	207	205	203	202	201	200
220	227	223	220	217	215	213	211	209	208	207
230	237	233	229	226	223	220	218	216	215	214
240	247	243	239	235	231	228	226	224	222	221
250	257	252	248	244	240	237	234	232	230	229
260	267	262	258	253	249	245	242	240	238	237
270	277	272	268	263	258	254	251	249	247	245
280	287	282	278	273	268	264	261	258	256	254
290	297	293	288	283	279	274	270	267	265	263
300	307	303	299	294	289	285	281	278	275	274
310	317	314	310	306	301	297	293	289	286	285
320	327	324	321	318	314	309	305	302	299	297
330	337	335	333	330	327	323	319	316	313	311
340	347	346	345	343	341	338	335	332	329	327
350	357	357	356	356	355	353	351	349	346	344
0	7	8	8	9	9	9	8	7	5	2
10	17	19	20	22	23	24	24	24	23	21
20	27	29	32	34	36	38	39	39	39	37
30	37	40	43	46	49	51	53	53	53	52
40	47	51	54	58	61	63	65	66	66	65
50	57	61	65	69	72	74	76	77	77	76
60	67	71	75	79	82	85	87	87	87	87
70	77	81	86	89	92	95	96	97	97	97
80	87	91	96	99	102	104	105	106	106	105
90	97	101	105	108	111	113	114	115	115	114
100	107	111	115	118	120	121	122	123	123	122
110	117	121	124	126	128	130	130	131	130	130
120	127	130	133	135	136	137	138	138	138	137
130	137	140	142	144	145	145	146	146	145	144
140	147	149	151	152	152	153	153	153	152	151
150	157	158	159	160	160	160	160	160	159	158
160	167	168	168	168	168	168	167	167	166	165
170	177	177	177	176	176	175	174	174	173	172
180	187	186	185	184	183	182	182	181	180	179

λ+μ \ φ	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	178°	177°	177°	176°	175°	175°	174°	173°	173°
190	185	184	184	183	183	183	183	183	183
200	192	191	191	191	191	191	191	192	193
210	199	198	198	198	198	199	200	201	203
220	206	206	205	206	206	207	209	211	213
230	213	213	213	214	214	215	217	220	223
240	221	220	221	221	222	224	226	229	233
250	228	228	228	229	231	233	236	239	243
260	236	236	237	238	239	242	245	249	253
270	245	244	245	246	248	251	255	259	263
280	253	253	254	255	258	261	264	268	273
290	263	263	264	265	268	271	274	278	283
300	273	273	274	275	278	281	285	289	293
310	284	284	284	286	289	292	295	299	303
320	296	296	296	298	300	303	306	310	313
330	309	309	309	311	313	315	318	320	323
340	325	324	324	325	326	327	329	331	333
350	342	341	340	339	340	340	341	342	343
0	0	358	356	355	354	353	353	353	353
10	18	16	13	10	8	6	5	4	3
20	35	32	29	25	22	19	17	14	13
30	50	47	43	39	35	32	28	25	23
40	63	60	56	52	48	44	40	36	33
50	74	72	68	64	60	55	51	47	43
60	85	83	79	75	71	67	62	57	53
70	95	93	90	86	82	77	72	68	63
80	104	102	99	96	92	87	83	78	73
90	113	111	108	105	101	97	93	88	83
100	121	119	117	114	110	107	103	98	93
110	129	127	125	122	119	116	112	107	103
120	136	135	133	130	128	125	121	117	113
130	143	142	140	138	136	133	130	127	123
140	150	149	148	146	144	142	139	136	133
150	157	156	155	154	152	150	148	146	143
160	164	163	162	161	160	158	157	155	153
170	171	170	170	169	167	166	165	164	163
180	178	177	177	176	175	175	174	173	173

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+78°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−72°	−74°	−76°	−78°
	λ+μ	353	305	297	295	295	296	296	297	296	295	293	289	285	278	268	250	244	238	226	187
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+78	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−80	−78
	λ+μ	353	353	353	354	354	355	356	357	359	0	1	2	3	4	5	6	6	7 (187)	(187)	(187)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+78	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−72	−74	−76	−78
	λ+μ	353	42	50	55	55	56	59	61	63	67	71	78	84	93	104	123	130	137	148	187

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ′.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 4°	+ 5°	+ 5°
210	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6
240	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6
270	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
300	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
330	− 1	2	4	− 5	6
0	− 1	5	8	12	13
30	− 2	6	−10	−13	14
60	− 1	5	− 7	9	10
90	1	3	− 4	5	5
120	0	0	− 1	1	− 1
150	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
180	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. L = **330°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180	0·00	0·10	0·17	0·28	0·39	0·54	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·52	1·65	1·77	1·86	1·93	1·96	1·97	1·94
190	0·00	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·66	0·82	0·99	1·16	1·33	1·49	1·62	1·74	1·84	1·91	1·94	1·96	1·94
200	0·00	0·08	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·13	1·29	1·46	1·60	1·71	1·82	1·89	1·93	1·96	1·94
210	0·00	0·07	0·12	0·21	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·56	1·68	1·79	1·87	1·91	1·95	1·94
220	0·00	0·07	0·10	0·19	0·28	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·38	1·52	1·65	1·77	1·85	1·90	1·94	1·94
230	0·00	0·06	0·09	0·16	0·26	0·38	0·52	0·68	0·84	1·01	1·18	1·34	1·48	1·62	1·74	1·82	1·88	1·93	1·94
240	0·00	0·05	0·07	0·14	0·23	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·45	1·59	1·71	1·80	1·86	1·92	1·94
250	0·00	0·04	0·05	0·11	0·20	0·31	0·44	0·60	0·76	0·93	1·10	1·26	1·41	1·55	1·68	1·77	1·85	1·91	1·94
260	0·00	0·03	0·04	0·09	0·17	0·28	0·41	0·55	0·72	0·89	1·06	1·23	1·37	1·51	1·65	1·75	1·83	1·90	1·94
270	0·00	0·03	0·03	0·07	0·14	0·24	0·37	0·52	0·67	0·85	1·01	1·18	1·34	1·48	1·62	1·73	1·81	1·89	1·94
280	0·00	0·02	0·01	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·80	0·98	1·15	1·30	1·45	1·59	1·70	1·80	1·89	1·94
290	0·06	0·02	0·01	0·04	0·10	0·18	0·30	0·44	0·59	0·76	0·93	1·11	1·27	1·42	1·57	1·69	1·79	1·88	1·94
300	0·06	0·02	0·00	0·03	0·08	0·16	0·28	0·41	0·56	0·72	0·90	1·08	1·24	1·39	1·55	1·67	1·78	1·88	1·94
310	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·26	0·38	0·52	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·53	1·66	1·77	1·88	1·94
320	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·14	0·25	0·37	0·51	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·77	1·88	1·94
330	0·06	0·02	0·01	0·04	0·08	0·16	0·25	0·38	0·51	0·67	0·84	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·77	1·88	1·94
340	0·06	0·03	0·03	0·06	0·11	0·18	0·28	0·40	0·54	0·69	0·85	1·03	1·20	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·94
350	0·06	0·04	0·04	0·08	0·14	0·22	0·33	0·45	0·58	0·74	0·90	1·07	1·23	1·39	1·55	1·68	1·79	1·89	1·94
0	0·06	0·04	0·06	0·11	0·18	0·28	0·39	0·52	0·66	0·81	0·97	1·13	1·28	1·44	1·59	1·70	1·80	1·89	1·94
10	0·06	0·05	0·08	0·15	0·23	0·34	0·47	0·61	0·75	0·91	1·06	1·21	1·35	1·49	1·63	1·73	1·82	1·90	1·94
20	0·06	0·06	0·10	0·18	0·27	0·40	0·54	0·69	0·84	1·00	1·15	1·30	1·43	1·55	1·67	1·77	1·84	1·91	1·94
30	0·06	0·07	0·12	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·92	1·08	1·23	1·38	1·50	1·61	1·72	1·81	1·87	1·92	1·94
40	0·06	0·09	0·14	0·25	0·36	0·50	0·66	0·82	0·98	1·14	1·30	1·45	1·56	1·67	1·77	1·84	1·89	1·93	1·94
50	0·06	0·09	0·16	0·27	0·40	0·54	0·70	0·87	1·04	1·20	1·35	1·50	1·61	1·72	1·81	1·87	1·91	1·94	1·94
60	0·06	0·10	0·18	0·30	0·42	0·58	0·74	0·91	1·07	1·24	1·40	1·54	1·65	1·76	1·84	1·90	1·93	1·95	1·94
70	0·06	0·11	0·20	0·31	0·44	0·60	0·77	0·94	1·11	1·27	1·43	1·57	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95	1·96	1·94
80	0·06	0·12	0·21	0·33	0·46	0·62	0·79	0·96	1·13	1·29	1·45	1·60	1·71	1·82	1·90	1·94	1·96	1·97	1·94
90	0·06	0·12	0·21	0·34	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·73	1·83	1·91	1·96	1·97	1·98	1·94
100	0·06	0·13	0·22	0·35	0·48	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·74	1·85	1·92	1·97	1·98	1·98	1·94
110	0·06	0·13	0·22	0·35	0·48	0·64	0·81	0·98	1·15	1·32	1·48	1·63	1·75	1·85	1·93	1·98	1·99	1·98	1·94
120	0·06	0·13	0·22	0·35	0·48	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·63	1·75	1·85	1·93	1·98	1·99	1·99	1·94
130	0·06	0·13	0·22	0·34	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·85	1·93	1·98	1·99	1·99	1·94
140	0·06	0·12	0·21	0·33	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·92	1·97	1·99	1·99	1·94
150	0·06	0·12	0·20	0·33	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·59	1·71	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·94
160	0·06	0·11	0·20	0·31	0·43	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·42	1·57	1·70	1·81	1·90	1·96	1·98	1·98	1·94
170	0·06	0·11	0·18	0·30	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·79	1·88	1·94	1·97	1·98	1·94
180	0·06	0·10	0·17	0·28	0·39	0·54	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·52	1·65	1·77	1·86	1·93	1·96	1·97	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

ρ'_a	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·40	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1 - (\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☋. $L = \mathbf{340°}$

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	70°	−80°	−90°
180°	188°	187°	186°	185°	184°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	177°	177°	176°	175°	174°	173°	173°	172°
190	198	196	194	193	192	191	189	188	187	186	185	184	184	183	183	182	182	182	182
200	208	206	203	201	200	198	196	195	194	193	192	191	191	191	190	190	191	191	192
210	218	215	212	210	208	206	204	202	201	200	199	199	198	198	198	199	200	201	202
220	228	224	221	218	216	213	211	209	208	207	206	206	205	205	206	207	208	210	212
230	238	234	230	227	224	221	219	217	215	214	213	213	213	213	214	215	217	219	222
240	248	243	239	236	232	229	227	225	223	222	221	220	221	221	222	224	226	229	232
250	258	253	249	245	241	237	235	233	231	229	228	228	229	229	230	232	235	238	242
260	268	263	258	254	250	246	243	241	239	237	236	236	237	238	239	241	244	248	252
270	278	273	268	264	259	255	252	249	247	246	245	245	245	246	248	251	254	258	262
280	288	283	278	274	269	265	261	258	256	255	254	254	254	255	257	260	264	268	272
290	298	294	289	284	279	275	271	268	265	264	263	263	263	265	267	270	274	278	282
300	308	304	300	295	290	286	282	279	276	274	273	273	273	275	277	280	284	288	292
310	318	315	311	306	302	297	293	290	287	285	284	283	284	286	288	291	295	298	302
320	328	325	322	318	314	310	306	302	299	297	296	295	296	298	300	302	306	309	312
330	338	336	334	331	327	324	320	316	313	311	309	309	309	310	312	314	317	320	322
340	348	347	345	343	341	338	335	332	329	326	324	323	323	324	325	326	328	330	332
350	358	358	357	356	355	354	351	349	346	343	341	340	339	339	338	339	340	341	342
0	8	9	9	9	9	9	8	6	4	2	359	357	355	355	353	352	352	352	352
10	18	19	21	22	23	24	24	23	22	20	17	15	12	10	7	5	4	3	2
20	28	30	32	35	37	38	39	39	38	36	34	31	27	24	21	18	16	14	12
30	38	41	44	47	49	51	53	53	53	51	49	46	42	38	34	30	27	24	22
40	48	51	55	58	61	63	65	66	65	64	62	59	55	51	47	43	39	35	32
50	58	62	66	69	72	74	76	77	77	76	74	71	67	63	59	54	50	46	42
60	68	72	76	80	83	85	87	87	87	86	85	82	79	75	70	66	61	56	52
70	78	82	86	90	93	95	97	97	97	96	95	92	89	85	81	76	72	67	62
80	88	92	96	100	102	104	106	106	106	105	104	101	98	95	91	86	82	77	72
90	98	102	106	109	112	113	114	115	115	114	112	110	107	104	101	96	92	87	82
100	108	112	115	118	121	122	123	123	123	122	121	119	116	113	110	106	102	97	92
110	118	122	125	127	129	130	131	131	130	129	128	127	124	122	119	115	111	107	102
120	128	131	134	136	137	138	138	138	138	137	136	135	132	130	127	124	120	116	112
130	138	140	143	144	145	146	146	146	145	144	143	142	140	138	135	132	129	126	122
140	148	150	151	152	153	153	153	153	152	152	151	149	148	146	143	141	138	135	132
150	158	159	160	161	161	161	161	160	159	159	158	156	155	153	151	149	147	145	142
160	168	168	169	169	169	168	168	167	166	166	165	163	162	161	159	158	156	154	152
170	178	178	177	177	176	176	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	163	162
180	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	177	176	175	174	173	173	172

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	11	12	13	7	13	14	15
8	8	9	10	8	10	11	12	8	13	14	14	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+82°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−81°	−82°
	λ+μ	352	317	293	290	290	292	294	295	295	296	296	294	292	288	284	276	264	229	219	188
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+82	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−82
	λ+μ	352	352	352	353	354	354	355	356	358	359	1	2	3	3	5	6	7	7	8 (188)	(188)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+82	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−81	−82
	λ+μ	352	27	52	56	58	58	58	60	62	64	66	77	76	82	88	98	111	147	157	188

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 4°	+ 5	+ 5°
210	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 6
240	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
270	+ 1	+ 3	+ 3	+ 3	+ 4
300	0	0	− 1	− 1	− 1
330	− 1	− 3	− 6	− 8	− 8
0	− 1	− 5	− 9	−13	−14
30	− 2	− 5	− 9	−13	−14
60	− 1	− 4	− 6	− 8	− 9
90	− 1	− 2	− 3	− 3	− 4
120	0	0	+ 1	+ 1	+ 1
150	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4
180	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ′	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ′	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0 02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0 00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0 02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = $ **340°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·06	0·09	0·15	0·24	0·35	0·49	0·64	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·60	1·72	1·82	1·90	1·94	1·90	1·94
190	0·06	0·08	0·13	0·21	0·32	0·45	0·60	0·76	0·92	1·10	1·27	1·43	1·57	1·69	1·80	1·88	1·93	1·95	1·94
200	0·06	0·07	0·11	0·19	0·29	0·42	0·57	0·73	0·89	1·06	1·23	1·40	1·54	1·66	1·77	1·85	1·91	1·94	1·94
210	0·06	0·06	0·10	0·17	0·26	0·39	0·54	0·69	0·85	1·02	1·19	1·36	1·50	1·63	1·75	1·83	1·90	1·93	1·94
220	0·06	0·05	0·08	0·15	0·23	0·36	0·50	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·47	1·60	1·72	1·81	1·88	1·93	1·94
230	0·06	0·04	0·06	0·12	0·21	0·33	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·28	1·43	1·57	1·69	1·78	1·86	1·92	1·94
240	0·06	0·04	0·05	0·10	0·18	0·30	0·43	0·57	0·74	0·90	1·07	1·24	1·39	1·54	1·66	1·70	1·85	1·91	1·94
250	0·06	0·03	0·04	0·08	0.16	0·27	0·39	0·53	0·69	0·87	1·04	1·21	1·36	1·51	1·63	1·74	1·83	1·90	1·94
260	0·06	0·02	0·02	0·06	0·13	0·24	0·36	0·50	0·66	0·83	1·00	1·17	1·33	1·48	1·61	1·72	1·82	1·89	1·94
270	0·06	0·02	0·01	0·05	0·11	0·21	0·33	0·47	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·45	1·59	1·70	1·81	1·89	1·94
280	0·06	0·02	0·01	0·04	0·09	0·19	0·31	0·44	0·59	0·76	0·93	1·11	1·27	1·42	1·56	1·68	1·80	1·88	1·94
290	0·06	0·02	0·00	0·03	0·08	0·17	0·28	0·40	0·56	0·73	0·90	1·08	1·24	1·40	1·54	1·67	1·79	1·88	1·94
300	0·06	0·02	0·00	0·03	0·07	0·15	0·26	0·38	0·54	0·70	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·66	1·78	1·88	1·94
310	0·06	0·02	0·01	0·03	0·07	0·15	0·26	0·37	0·52	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94
320	0·06	0·02	0·01	0·04	0·08	0·16	0·26	0·37	0·52	0·68	0·85	1·03	1·20	1·36	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94
330	0·06	0·03	0·02	0·05	0·10	0·18	0·28	0·39	0·53	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·79	1·88	1·94
340	0·06	0·04	0·04	0·08	0·13	0·22	0·32	0·43	0·58	0·73	0·89	1·07	1·23	1·39	1·55	1·68	1·80	1·89	1·94
350	0·06	0·04	0·06	0·11	0·17	0·27	0·38	0·50	0·64	0·79	0·95	1·12	1·28	1·43	1·57	1·70	1·81	1·89	1·94
0	0·06	0·05	0·08	0·14	0·22	0·33	0·45	0·58	0·72	0·87	1·03	1·19	1·34	1·48	1·61	1·73	1·83	1·90	1·94
10	0·06	0·06	0·10	0·17	0·27	0·39	0·52	0·66	0·81	0·97	1·12	1·27	1·41	1·54	1·66	1·76	1·85	1·91	1·94
20	0·06	0·07	0·12	0·21	0·31	0·45	0·60	0·75	0·90	1·06	1·21	1·36	1·48	1·60	1·71	1·79	1·87	1·92	1·94
30	0·06	0·09	0·14	0·24	0·35	0·50	0·65	0·81	0·97	1·14	1·29	1·43	1·55	1·66	1·76	1·83	1·89	1·93	1·94
40	0·06	0·09	0·16	0·27	0·39	0·54	0·70	0·87	1·03	1·19	1·35	1·49	1·61	1·71	1·80	1·86	1·91	1·94	1·94
50	0·06	0·10	0·18	0·29	0·42	0·58	0·74	0·90	1·07	1·24	1·40	1·54	1·66	1·75	1·84	1·89	1·93	1·95	1·94
60	0·06	0·11	0·19	0·31	0·44	0·60	0·77	0·93	1·10	1·27	1·43	1·57	1·69	1·78	1·86	1·91	1·95	1·90	1·94
70	0·06	0·12	0·20	0·33	0·46	0·62	0·79	0·96	1·13	1·29	1·45	1·60	1·72	1·81	1·89	1·94	1·97	1·97	1·94
80	0·06	0·12	0·21	0·33	0·47	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·73	1·83	1·91	1·95	1·98	1·97	1·94
90	0·06	0·12	0·21	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·84	1·92	1·90	1·99	1·98	1·94
100	0·06	0·12	0 22	0·34	0·48	0·64	0·80	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
110	0·06	0·12	0·21	0·34	0·47	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·62	1·74	1·85	1·93	1·97	2·00	1·98	1·94
120	0·06	0·12	0·21	0·33	0·46	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·92	1·97	2·00	1·98	1·94
130	0·06	0·12	0·20	0·32	0·45	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·59	1·72	1·83	1·91	1·90	1·99	1·98	1·94
140	0·06	0·11	0·19	0·31	0·43	0·58	0·74	0·90	1·08	1·25	1·41	1·57	1·70	1·81	1·90	1·90	1·99	1·98	1·94
150	0·06	0·11	0·18	0·29	0·41	0·56	0·72	0·88	1·05	1·22	1·39	1·55	1·68	1·79	1·88	1·94	1·98	1·98	1·94
160	0·06	0·10	0·17	0·27	0·39	0·54	0·70	0·86	1·02	1·19	1·36	1·52	1·66	1·77	1·87	1·93	1·97	1·97	1·94
170	0·06	0·10	0·16	0·26	0·37	0·51	0·67	0·83	0·99	1·17	1·33	1·49	1·63	1·75	1·85	1·92	1·90	1·97	1·94
180	0 06	0·09	0·11	0·24	0·35	0·49	0·64	0·79	0·96	1·14	1·30	1·46	1·60	1·72	1·82	1·90	1·94	1·90	1·94

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_1	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1 27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0 55	0·45	0·50	0 54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0 56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0 57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	([illegible])	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0 58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	([illegible]7)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·90	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ♉. *L* = **350°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	188°	187°	187°	186°	185°	184°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	177°	176°	175°	174°	173°	172°	172°
190	198	197	195	194	192	191	190	189	187	186	186	185	184	183	183	182	182	182	182
200	208	206	204	202	200	199	197	196	194	193	192	192	191	191	190	190	190	191	192
210	218	215	213	210	208	206	204	203	201	200	199	199	198	198	198	198	199	200	202
220	228	225	222	219	216	214	212	210	209	207	206	206	206	206	206	207	208	210	212
230	238	234	231	227	224	222	219	217	216	215	214	213	213	213	214	215	217	219	222
240	248	244	240	236	233	230	227	225	223	222	221	221	221	221	222	224	226	228	232
250	258	254	249	245	241	238	235	233	231	230	229	228	229	229	230	232	235	238	242
260	268	264	259	254	250	247	244	241	239	238	237	236	237	237	239	241	244	248	252
270	278	274	269	264	260	256	253	250	247	246	245	245	245	246	248	250	253	257	262
280	288	284	279	274	269	265	262	259	256	255	254	253	254	255	257	260	263	267	272
290	298	294	289	285	280	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277	282
300	308	304	300	295	291	286	282	279	276	274	273	273	273	275	277	280	284	288	292
310	318	315	311	307	302	298	293	290	287	285	284	283	284	286	288	291	294	298	302
320	328	325	322	319	315	310	306	302	299	297	295	295	296	297	299	302	305	308	312
330	338	336	334	331	328	324	320	316	313	311	309	308	308	309	311	314	316	319	322
340	348	347	346	344	341	338	335	332	329	326	324	323	322	323	324	326	328	330	332
350	358	358	358	357	355	353	351	348	346	343	340	339	338	337	338	338	339	340	342
0	8	9	9	10	9	9	8	6	4	1	358	356	354	353	352	351	351	351	352
10	18	20	21	22	23	24	24	23	21	19	16	13	11	8	6	4	3	2	2
20	28	31	33	35	37	38	39	39	38	36	33	30	27	23	20	17	15	13	12
30	38	41	44	47	49	51	52	53	52	51	48	45	41	37	33	30	27	24	22
40	48	52	55	59	61	64	65	65	65	64	62	59	55	51	46	42	38	35	32
50	58	62	66	70	73	75	76	77	77	76	74	71	67	63	58	53	49	45	42
60	68	73	77	80	83	85	87	87	87	86	84	82	78	74	70	65	60	56	52
70	78	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	81	76	71	66	62
80	88	93	97	100	103	105	106	106	106	105	104	101	98	95	91	86	81	76	72
90	98	103	106	109	112	114	115	115	115	114	112	110	107	104	100	96	91	86	82
100	108	112	116	118	121	122	123	123	123	122	121	119	116	113	109	105	101	96	92
110	118	122	125	127	129	130	131	131	131	130	129	127	124	121	118	115	111	106	102
120	128	131	134	136	137	138	139	139	138	137	136	134	132	130	127	124	120	116	112
130	138	141	143	145	146	146	146	146	146	145	143	142	140	138	135	132	129	126	122
140	148	150	152	153	154	154	154	153	153	152	151	149	148	146	143	141	138	135	132
150	158	160	161	161	161	161	161	161	160	159	158	157	155	153	151	149	147	144	142
160	168	169	169	169	169	169	168	168	167	166	165	164	162	161	159	158	156	154	152
170	178	178	178	177	177	176	175	175	174	173	172	171	170	168	167	166	164	163	162
180	188	187	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176	175	174	173	172	172

P. P.

	10	11	12
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	4
4	4	4	5
5	5	5	6
6	6	7	7
7	7	8	8
8	8	9	10
9	9	10	11

	13	14	15
1	1	1	1
2	3	3	3
3	4	4	4
4	5	6	6
5	6	7	7
6	8	8	9
7	9	10	10
8	10	11	12
9	12	13	13

	16	17	18
1	2	2	2
2	3	3	4
3	5	5	5
4	6	7	7
5	8	8	9
6	10	10	11
7	11	12	13
8	13	14	14
9	14	15	16

	19	20	21
1	2	2	2
2	4	4	4
3	6	6	6
4	8	8	8
5	9	10	10
6	11	12	13
7	13	14	15
8	15	16	17
9	17	18	19

Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ	+86°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−83°	−86°
	λ+μ	352	289	282	283	285	288	291	293	295	296	296	296	295	292	288	283	276	259	246	188
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ	+86	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−90	−86
	λ+μ	352	352	352	352	354	354	355	357	358	359	1	2	4	5	6	7	7	8 (188)	8	(188)
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ	+86	+80	+70	+60	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	−60	−70	−80	−83	−86
	λ+μ	352	55	62	63	62	62	61	62	62	64	67	69	73	78	84	91	100	117	130	188

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 5°	+ 5°	+ 6°
210	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6
240	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5
270	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2
300	0	− 1	− 2	− 3	− 3
330	− 1	− 4	− 7	− 9	−10
0	− 2	− 5	−10	−14	−15
30	− 2	− 5	− 9	−12	−13
60	− 1	− 3	− 5	− 7	− 7
90	0	− 1	− 1	− 2	− 2
120	0	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2
150	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4
180	+ 1	+ 3	+ 5	+ 5	+ 6

Correction von λ+μ (in Graden).

γ+Γ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

γ+Γ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. $L = 350°$.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·05	0·07	0·11	0·20	0·30	0·42	0·57	0·73	0·90	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·92	1·95	1·95
190	0·05	0·06	0·10	0·18	0·28	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·19	1·35	1·51	1·65	1·76	1·85	1·91	1·94	1·95
200	0·05	0·06	0·08	0·15	0·25	0·36	0·50	0·66	0·82	0·99	1·16	1·32	1·48	1·62	1·74	1·83	1·90	1·93	1·95
210	0·05	0·05	0·07	0·13	0·22	0·33	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·28	1·45	1·59	1·71	1·80	1·87	1·92	1·95
220	0·05	0·04	0·05	0·11	0·20	0·30	0·43	0·58	0·74	0·91	1·09	1·25	1·41	1·56	1·68	1·78	1·85	1·91	1·95
230	0·05	0·03	0·04	0·09	0·18	0·27	0·40	0·55	0·71	0·88	1·05	1·22	1·38	1·53	1·65	1·76	1·84	1·90	1·95
240	0·05	0·03	0·03	0·07	0·15	0·24	0·37	0·52	0·68	0·85	1·02	1·18	1·35	1·50	1·63	1·74	1·83	1·90	1·95
250	0·05	0·02	0·02	0·06	0·13	0·22	0·34	0·49	0·65	0·81	0·98	1·15	1·32	1·47	1·61	1·72	1·81	1·89	1·95
260	0·05	0·02	0·01	0·04	0·11	0·20	0·32	0·45	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·44	1·58	1·70	1·80	1·88	1·95
270	0·05	0·02	0·00	0·03	0·10	0·18	0·29	0·44	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·57	1·69	1·79	1·88	1·95
280	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·16	0·27	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·24	1·40	1·55	1·68	1·79	1·88	1·95
290	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·88	1·05	1·22	1·38	1·54	1·67	1·78	1·88	1·95
300	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·70	0·87	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
310	0·05	0·02	0·01	0·04	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·03	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
320	0·05	0·03	0·03	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·54	1·67	1·79	1·88	1·95
330	0·05	0·04	0·05	0·08	0·14	0·21	0·32	0·44	0·57	0·73	0·89	1·06	1·23	1·40	1·56	1·69	1·80	1·89	1·95
340	0·05	0·05	0·06	0·11	0·18	0·26	0·37	0·49	0·62	0·78	0·94	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·81	1·89	1·95
350	0·05	0·06	0·08	0·14	0·22	0·31	0·43	0·56	0·70	0·85	1·01	1·17	1·33	1·48	1·62	1·73	1·83	1·90	1·95
0	0·05	0·07	0·10	0·17	0·27	0·39	0·51	0·65	0·79	0·94	1·09	1·24	1·39	1·53	1·66	1·76	1·85	1·91	1·95
10	0·05	0·08	0·12	0·21	0·32	0·44	0·58	0·73	0·88	1·03	1·18	1·33	1·47	1·61	1·71	1·80	1·87	1·92	1·95
20	0·05	0·09	0·14	0·24	0·36	0·49	0·65	0·81	0·97	1·12	1·27	1·41	1·54	1·67	1·76	1·83	1·89	1·93	1·95
30	0·05	0·09	0·16	0·27	0·40	0·54	0·70	0·87	1·03	1·19	1·34	1·48	1·60	1·71	1·80	1·87	1·91	1·94	1·95
40	0·05	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·74	0·91	1·08	1·24	1·39	1·53	1·66	1·76	1·84	1·90	1·93	1·95	1·95
50	0·05	0·11	0·19	0·31	0·45	0·60	0·77	0·94	1·11	1·28	1·43	1·57	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95	1·96	1·95
60	0·05	0·12	0·20	0·32	0·47	0·62	0·78	0·96	1·13	1·30	1·46	1·59	1·72	1·82	1·89	1·94	1·96	1·97	1·95
70	0·05	0·12	0·21	0·33	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·60	1·73	1·84	1·91	1·96	1·98	1·97	1·95
80	0·05	0·12	0·21	0·33	0·48	0·63	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·85	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
90	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·79	0·96	1·13	1·30	1·46	1·61	1·74	1·85	1·93	1·97	1·99	1·98	1·95
100	0·05	0·12	0·21	0·33	0·46	0·61	0·78	0·95	1·12	1·29	1·45	1·60	1·73	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
110	0·05	0·12	0·20	0·32	0·46	0·60	0·76	0·93	1·10	1·27	1·44	1·58	1·72	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·95
120	0·05	0·12	0·19	0·31	0·44	0·58	0·74	0·91	1·08	1·25	1·41	1·56	1·70	1·82	1·91	1·96	1·99	1·98	1·95
130	0·05	0·11	0·18	0·29	0·42	0·56	0·72	0·89	1·05	1·23	1·40	1·54	1·68	1·80	1·90	1·95	1·98	1·98	1·95
140	0·05	0·10	0·17	0·28	0·40	0·54	0·69	0·86	1·03	1·20	1·37	1·52	1·66	1·78	1·88	1·94	1·97	1·97	1·95
150	0·05	0·10	0·16	0·26	0·38	0·51	0·66	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·63	1·76	1·86	1·93	1·96	1·97	1·95
160	0·05	0·09	0·15	0·24	0·35	0·48	0·63	0·80	0·97	1·14	1·31	1·46	1·61	1·73	1·84	1·91	1·95	1·96	1·95
170	0·05	0·08	0·13	0·22	0·33	0·46	0·60	0·77	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·70	1·81	1·89	1·93	1·95	1·95
180	0·05	0·07	0·11	0·20	0·30	0·42	0·57	0·73	0·90	1·06	1·23	1·39	1·54	1·68	1·79	1·87	1·92	1·95	1·95

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_1	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich														Grösse der Finsterniss in Zollen südlich												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	„	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	„	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	„	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ \ $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\Delta\Gamma$ \ $\gamma+\Gamma$	−0·10		−0·05		0·00		+0·05		+0·10	
	A	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*	*A*	*E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
0·60	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+8	−12	+9	−10	+10	−9	+12	−8	+13
1·50	−10	+3	−8	+5	−6	+6	−5	+8	−3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für *t*. Mond im ☋. $L' =$ **360°**.

$\lambda+\mu$ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	188°	188°	187°	186°	185	184°	183°	182°	181°	180°	179°	178°	177°	176°	175°	174°	173°	172°	172°
190	198	197	196	194	193	191	190	189	188	187	186	185	184	183	183	182	182	182	182
200	208	206	204	202	201	199	197	196	195	194	193	192	191	190	190	190	190	191	192
210	218	216	213	211	208	207	205	203	202	201	200	199	198	198	198	199	199	200	202
220	228	225	222	219	216	214	212	210	209	208	207	206	206	206	206	207	208	209	212
230	238	235	231	228	225	222	220	218	216	215	214	213	213	213	214	215	217	219	222
240	248	244	240	236	233	230	227	225	223	222	221	221	221	221	222	224	226	228	232
250	258	254	249	245	242	238	235	233	231	230	229	229	229	229	230	232	235	238	242
260	268	264	259	255	251	247	244	241	239	238	237	237	237	238	239	241	244	247	252
270	278	274	269	264	260	256	253	250	248	246	245	245	245	246	248	250	253	257	262
280	288	284	279	274	269	265	262	259	257	255	254	254	254	255	257	260	263	267	272
290	298	294	290	285	280	275	271	268	266	264	263	263	263	265	267	270	273	277	282
300	308	304	300	295	291	286	282	279	276	274	273	273	273	275	277	280	283	287	292
310	318	315	311	307	302	298	294	290	287	285	283	283	284	285	287	290	294	298	302
320	328	326	323	319	314	310	306	302	299	297	295	295	295	297	299	301	304	308	312
330	338	336	334	331	327	323	319	315	312	310	308	308	308	309	311	313	315	318	322
340	348	347	346	344	341	338	334	331	328	325	323	322	322	322	323	325	327	329	332
350	358	358	358	357	355	353	351	348	345	342	340	338	337	337	337	338	339	340	342
0	8	9	9	9	9	8	7	5	3	0	357	355	353	352	351	351	351	351	352
10	18	20	21	22	23	23	23	22	20	18	15	12	9	7	5	3	2	2	2
20	28	31	33	35	37	38	38	38	37	35	32	29	26	22	19	16	14	13	12
30	38	42	45	47	49	51	52	52	52	50	48	45	41	37	33	29	26	24	22
40	48	52	56	59	61	63	65	65	65	63	61	58	54	50	46	41	37	34	32
50	58	62	66	70	73	75	76	77	77	75	73	70	66	62	58	53	49	45	42
60	68	73	77	80	83	85	87	87	87	86	84	81	78	74	69	65	60	56	52
70	78	83	87	90	93	95	97	97	97	96	94	92	89	85	80	75	70	66	62
80	88	93	97	100	103	105	106	106	106	105	103	101	98	95	91	86	81	76	72
90	98	103	107	110	112	114	115	115	115	114	112	110	107	104	100	96	91	86	82
100	108	113	116	119	121	122	123	123	123	122	121	119	116	113	109	105	101	96	92
110	118	122	125	128	130	131	131	131	131	130	129	127	125	122	118	115	111	106	102
120	128	132	134	136	138	139	139	139	139	138	137	135	133	130	127	124	120	116	112
130	138	141	143	145	146	147	147	147	146	145	144	142	140	138	135	132	129	125	122
140	148	151	152	153	154	154	154	154	153	152	151	150	148	146	144	141	138	135	132
150	158	160	161	161	162	162	162	161	160	159	158	157	155	153	152	149	147	144	142
160	168	169	170	170	170	170	169	168	167	166	165	164	163	161	159	158	156	154	152
170	178	178	178	178	177	177	176	175	174	173	172	171	170	169	167	166	164	163	162
180	188	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176	175	174	173	172	172

P. P.

	10	11	12		13	14	15		16	17	18		19	20	21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	4
3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	5	5	3	6	6	6
4	4	4	5	4	5	6	6	4	6	7	7	4	8	8	8
5	5	5	6	5	6	7	7	5	8	8	9	5	9	10	10
6	6	7	7	6	8	8	9	6	10	10	11	6	11	12	13
7	7	8	8	7	9	10	10	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7	13	14	15
8	8	9	10	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8	15	16	17
9	9	10	11	9	12	13	13	9	14	15	16	9	17	18	19

		+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90
Grösste Phase bei Sonnenaufgang	φ $\lambda+\mu$	+90° 262	+80° 266	+70° 271	+60° 276	50° 281	+40° 285	+30° 289	+20° 292	+10° 294	0° 296	−10° 297	−20° 297	−30° 297	−40° 295	−50° 293	−60° 290	−70° 287	−80° 283	−90 278°
Grösste Phase zu Mittag (Mitternacht)	φ $\lambda+\mu$	+90 352	+80 352	+70 352	+60 353	+50 354	+40 355	+30 356	+20 357	+10 358	0 0	−10 2	−20 3	−30 4	−40 5	−50 6	−60 7	−70 8	−80 8	−90 8
Grösste Phase bei Sonnenuntergang	φ $\lambda+\mu$	+90 82	+80 77	+70 73	+60 70	+50 67	+40 65	+30 63	+20 63	+10 63	0 64	−10 66	−20 68	−30 71	−40 75	−50 79	−60 84	−70 89	−80 94	−90 98

Correctionstafeln.

Nur zu benützen, wenn eine besonders grosse Genauigkeit verlangt wird und die Finsterniss für den Ort überdies sehr klein wird.

Tafel für ψ'.

t \ φ	±80°	±60°	±40°	±20°	0°
180°	+ 1°	+ 3°	+ 5°	+ 6°	+ 6°
210	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
240	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4
270	0	0	0	0	0
300	− 1	− 2	− 4	− 5	− 6
330	− 1	− 5	− 8	−11	−12
0	− 2	− 6	−10	−14	−16
30	− 1	− 5	− 8	−11	−12
60	− 1	− 2	− 4	− 5	− 6
90	0	0	0	0	0
120	+ 1	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4
150	+ 1	+ 3	+ 4	+ 5	+ 5
180	+ 1	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6

Correction von $\lambda+\mu$ (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	−25°	−20°	−15°	−10°	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°
0·40	+7	+6	+4	+3	+1	0	−1	−3	−4	−6	−7
0·50	+6	+5	+4	+2	+1	0	−1	−2	−4	−5	−6
0·60	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3	−4	−5
0·70	+3	+3	+2	+1	+1	0	−1	−1	−2	−3	−3
0·80	+2	+2	+1	+1	0	0	0	−1	−1	−2	−2
0·90	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	−1
1·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1·10	−1	−1	−1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
1·20	−2	−2	−1	−1	0	0	0	+1	+1	+2	+2
1·30	−3	−3	−2	−1	−1	0	+1	+1	+2	+3	+3
1·40	−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5
1·50	−6	−5	−4	−2	−1	0	+1	+2	+4	+5	+6
1·60	−7	−6	−4	−3	−1	0	+1	+3	+4	+6	+7

Correction von Γ.

$\gamma+\Gamma$ \ ψ'	0°	±5°	±10°	±15°	±20°	±25°
0·40	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·04	−0·06
0·50	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03	−0·05
0·60	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·03	−0·04
0·70	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·02	−0·03
0·80	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01	−0·02
0·90	0·00	0·00	0·00	0·00	−0·01	−0·01
1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
1·10	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01
1·20	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·02
1·30	0·00	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03
1·40	0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·03	+0·04
1·50	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·03	+0·05
1·60	0·00	0·00	+0·01	+0·02	+0·04	+0·06

P bei **180°** (zwischen 160° und 200°). Tafel für Γ. Mond im ☋. *L* = **360°**.

λ+μ \ φ	+90°	+80°	+70°	+60°	+50°	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°	−40°	−50°	−60°	−70°	−80°	−90°
180°	0·05	0·06	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·62	1·74	1·83	1·90	1·94	1·95
190	0·05	0·05	0·08	0·14	0·23	0·34	0·48	0·63	0·79	0·96	1·13	1·30	1·45	1·59	1·72	1·80	1·88	1·93	1·95
200	0·05	0·05	0·06	0·12	0·21	0·31	0·44	0·59	0·75	0·92	1·10	1·27	1·42	1·56	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95
210	0·05	0·04	0·05	0·10	0·19	0·28	0·41	0·56	0·72	0·89	1·06	1·24	1·39	1·54	1·67	1·77	1·85	1·91	1·95
220	0·05	0·03	0·04	0·08	0·16	0·26	0·38	0·53	0·69	0·85	1·02	1·20	1·36	1·51	1·64	1·75	1·84	1·90	1·95
230	0·05	0·02	0·03	0·07	0·14	0·23	0·35	0·50	0·66	0·82	0·99	1·17	1·33	1·48	1·62	1·73	1·82	1·90	1·95
240	0·05	0·02	0·02	0·05	0·12	0·21	0·33	0·48	0·63	0·79	0·96	1·14	1·30	1·45	1·60	1·71	1·81	1·89	1·95
250	0·05	0·02	0·01	0·04	0·10	0·19	0·30	0·45	0·60	0·76	0·93	1·11	1·27	1·43	1·58	1·70	1·80	1·88	1·95
260	0·05	0·02	0·00	0·03	0·09	0·17	0·28	0·42	0·57	0·74	0·91	1·09	1·25	1·41	1·56	1·68	1·79	1·88	1·95
270	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·16	0·27	0·41	0·55	0·72	0·89	1·07	1·23	1·39	1·54	1·67	1·78	1·88	1·95
280	0·05	0·02	0·00	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·54	0·70	0·87	1·05	1·22	1·38	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
290	0·05	0·02	0·01	0·03	0·08	0·15	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
300	0·05	0·02	0·02	0·04	0·09	0·16	0·26	0·39	0·53	0·69	0·86	1·04	1·21	1·37	1·53	1·67	1·78	1·88	1·95
310	0·05	0·03	0·03	0·06	0·11	0·18	0·28	0·41	0·54	0·70	0·87	1·04	1·21	1·38	1·54	1·68	1·79	1·88	1·95
320	0·05	0·04	0·04	0·08	0·14	0·21	0·31	0·44	0·57	0·72	0·89	1·06	1·23	1·40	1·55	1·69	1·80	1·89	1·95
330	0·05	0·05	0·06	0·11	0·17	0·25	0·35	0·48	0·61	0·76	0·93	1·10	1·27	1·43	1·58	1·71	1·81	1·89	1·95
340	0·05	0·06	0·08	0·14	0·21	0·30	0·41	0·54	0·68	0·82	0·98	1·15	1·31	1·46	1·61	1·73	1·83	1·90	1·95
350	0·05	0·07	0·10	0·17	0·26	0·36	0·48	0·62	0·76	0·91	1·06	1·22	1·37	1·51	1·65	1·76	1·85	1·91	1·95
0	0·05	0·08	0·12	0·20	0·31	0·42	0·56	0·70	0·85	1·00	1·15	1·30	1·44	1·58	1·70	1·79	1·87	1·92	1·95
10	0·05	0·09	0·14	0·24	0·36	0·48	0·63	0·79	0·94	1·09	1·24	1·39	1·52	1·64	1·74	1·83	1·89	1·93	1·95
20	0·05	0·10	0·16	0·27	0·40	0·54	0·69	0·86	1·02	1·18	1·33	1·47	1·59	1·70	1·79	1·86	1·91	1·94	1·95
30	0·05	0·10	0·18	0·29	0·43	0·57	0·73	0·90	1·07	1·23	1·39	1·53	1·65	1·75	1·83	1·89	1·93	1·95	1·95
40	0·05	0·11	0·19	0·31	0·45	0·60	0·76	0·94	1·11	1·27	1·43	1·57	1·69	1·79	1·87	1·92	1·95	1·96	1·95
50	0·05	0·12	0·20	0·32	0·47	0·62	0·78	0·96	1·13	1·29	1·45	1·60	1·72	1·82	1·89	1·94	1·97	1·97	1·95
60	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·73	1·83	1·91	1·96	1·98	1·97	1·95
70	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·79	0·97	1·14	1·31	1·47	1·62	1·74	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
80	0·05	0·12	0·21	0·33	0·47	0·62	0·78	0·95	1·12	1·29	1·46	1·61	1·74	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
90	0·05	0·12	0·21	0·32	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·60	1·73	1·84	1·92	1·97	1·99	1·98	1·95
100	0·05	0·12	0·20	0·31	0·45	0·59	0·75	0·92	1·09	1·26	1·42	1·58	1·71	1·83	1·91	1·97	1·99	1·98	1·95
110	0·05	0·11	0·19	0·30	0·43	0·57	0·73	0·90	1·06	1·23	1·40	1·56	1·69	1·81	1·90	1·96	1·98	1·98	1·95
120	0·05	0·11	0·18	0·29	0·41	0·54	0·71	0·87	1·03	1·20	1·38	1·53	1·67	1·79	1·89	1·95	1·98	1·98	1·95
130	0·05	0·10	0·17	0·27	0·39	0·52	0·68	0·84	1·00	1·18	1·34	1·50	1·64	1·76	1·86	1·93	1·97	1·97	1·95
140	0·05	0·09	0·15	0·25	0·36	0·49	0·64	0·81	0·97	1·14	1·31	1·47	1·61	1·74	1·84	1·91	1·95	1·97	1·95
150	0·05	0·09	0·14	0·23	0·34	0·46	0·61	0·77	0·94	1·11	1·28	1·44	1·58	1·72	1·82	1·90	1·94	1·96	1·95
160	0·05	0·08	0·12	0·21	0·32	0·44	0·58	0·74	0·90	1·08	1·25	1·41	1·55	1·69	1·80	1·88	1·93	1·95	1·95
170	0·05	0·07	0·11	0·19	0·29	0·40	0·54	0·70	0·86	1·04	1·21	1·37	1·52	1·66	1·77	1·86	1·91	1·94	1·95
180	0·05	0·06	0·09	0·16	0·26	0·37	0·51	0·67	0·83	1·00	1·17	1·34	1·49	1·62	1·74	1·83	1·90	1·94	1·95

Tafel für $(1 \pm m)$. Grösse der Finsterniss. (Zur Zeit der grössten Phase ist $1 \pm m = \gamma + \Gamma$).

u'_u	Grösse der Finsterniss in Zollen nördlich 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Grösse der Finsterniss in Zollen südlich 12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0·53	0·47	0·51	0·56	0·60	0·64	0·68	0·73	0·77	0·81	0·85	0·90	0·94	0·98	total	1·02	1·06	1·10	1·15	1·19	1·23	1·27	1·32	1·36	1·40	1·44	1·49	1·53
0·54	0·46	0·50	0·55	0·59	0·64	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·90	0·95	0·99	"	1·01	1·05	1·10	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·36	1·41	1·45	1·50	1·54
0·55	0·45	0·50	0·54	0·59	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·86	0·91	0·96	1·00	"	1·00	1·04	1·09	1·14	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·41	1·46	1·50	1·55
0·56	0·44	0·49	0·54	0·58	0·63	0·68	0·73	0·77	0·82	0·87	0·92	0·97	(1·01)	ring-	(0·99)	1·03	1·08	1·13	1·18	1·23	1·27	1·32	1·37	1·42	1·46	1·51	1·56
0·57	0·43	0·48	0·53	0·58	0·63	0·68	0·73	0·78	0·83	0·87	0·92	0·97	(1·02)	förmig	(0·98)	1·03	1·08	1·13	1·17	1·22	1·27	1·32	1·37	1·42	1·47	1·52	1·57
0·58	0·42	0·47	0·52	0·57	0·62	0·68	0·73	0·78	0·83	0·88	0·93	0·98	(1·03)	"	(0·97)	1·02	1·07	1·12	1·17	1·22	1·27	1·32	1·38	1·43	1·48	1·53	1·58

Grösse von $1 \pm m$ für einen bestimmten Stundenwinkel.

$(\lambda+\mu)_1-(\lambda+\mu)$ / $\gamma+\Gamma_1$	±1°	±2°	±3°	±4°	±5°	±6°	±7°	±8°	±9°	±10°	±11°	±12°	±13°	±14°	±15°	±16°
0·50	0·50	0·49	0·49	0·48	0·47	0·45	0·44	0·42								
0·60	0·60	0·59	0·59	0·57	0·56	0·54	0·53	0·51	0·48	0·46	0·43	0·41				
0·70	0·70	0·69	0·68	0·67	0·65	0·63	0·61	0·58	0·56	0·53	0·50	0·47	0·44	0·41		
0·80	0·80	0·79	0·77	0·75	0·73	0·70	0·68	0·65	0·62	0·59	0·55	0·52	0·49	0·45	0·42	
0·90	0·89	0·88	0·85	0·82	0·79	0·76	0·73	0·69	0·66	0·62	0·59	0·55	0·52	0·48	0·45	0·41
1·00	0·96	0·93	0·89	0·85	0·82	0·78	0·75	0·71	0·67	0·64	0·60	0·56	0·53	0·49	0·46	0·42
1·00	1·04	1·07	1·11	1·15	1·18	1·22	1·25	1·29	1·33	1·36	1·40	1·44	0·47	0·51	1·54	1·58
1·10	1·11	1·12	1·15	1·18	1·21	1·24	1·27	1·31	1·34	1·38	1·41	1·45	0·48	0·52	1·55	1·59
1·20	1·20	1·21	1·23	1·25	1·27	1·30	1·32	1·35	1·38	1·41	1·45	1·48	0·51	0·55	1·58	
1·30	1·30	1·31	1·32	1·33	1·35	1·37	1·39	1·42	1·44	1·47	1·50	1·53	1·56	1·59		
1·40	1·40	1·41	1·41	1·43	1·44	1·46	1·47	1·49	1·52	1·54	1·57	1·59				
1·50	1·50	1·51	1·51	1·52	1·53	1·55	1·56	1·58								

$\Delta(\lambda+\mu)$ für Anfang und Ende der Finsterniss (in Graden).

$\gamma+\Gamma$ \ $\Delta\Gamma$	−0·10 *A*	−0·10 *E*	−0·05 *A*	−0·05 *E*	0·00 *A*	0·00 *E*	+0·05 *A*	+0·05 *E*	+0·10 *A*	+0·10 *E*
0·45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
0·60	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
0·70	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
0·80	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
0·90	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·00	−15	+14	−15	+15	−15	+15	−15	+15	−14	+15
1·10	−15	+14	−15	+14	−15	+15	−14	+15	−14	+15
1·20	−15	+12	−15	+13	−14	+14	−13	+15	−12	+15
1·30	−14	+10	−14	+12	−13	+13	−12	+14	−10	+14
1·40	−13	+ 8	−12	+ 9	−10	+10	− 9	+12	− 8	+13
1·50	−10	+ 3	− 8	+ 5	− 6	+ 6	− 5	+ 8	− 3	+10
1·55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Berichtigungen und Zusätze.

Pag. 12, Zeile 22 v. u. vor —0°400 einzuschalten: + Empirische Correction für die Mitte.

Pag. 17 und 18, zu den Beispielen ist zu bemerken, dass die Zeit desshalb mit der im Canon gegebenen nicht stimmt, weil hier die Zeit der Mitte der Finsterniss, im Canon dagegen die Zeit der wahren Conjunction angegeben ist.

Pag. 18, zur Note wäre hinzuzufügen: und es kann zu Beginn des Canon die durch die vorliegenden Tafeln erlangte Zeit der Finsterniss bis zu einer Stunde von der im Canon angegebenen abweichen, was auch in den anderen Elementen entsprechende Verschiebungen bedingt. Es wird sich daher für die ältere Zeit immer empfehlen, an die Angaben des Canon die Verbesserungen anzubringen, welche durch die Ginzel'schen Correctionen bedingt werden, was ja auch Oppolzer in der Vorrede zu seinem Canon hervorhebt. Um diese Reduction möglichst einfach bewerkstelligen zu können, habe ich kurze „Tafeln zur Reduction der Oppolzer'schen Finsterniss-Elemente auf die Ginzel'schen Correctionen" entworfen, die ich in kürzester Zeit der kais. Akademie vorzulegen gedenke, und welche diese Reductionen direct anzubringen gestatten. Es sollten jedenfalls, besonders in älterer Zeit, vor Gebrauch der „Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse" stets die erforderlichen Grössen μ und γ des Canon erst corrigirt werden.

Pag. 21, Zeile 4 v. o. lies $\Gamma = 0{\cdot}44$.
Zeile 19 v. u. lies $\Gamma = 0{\cdot}33$.
Zeile 2 v. u. lies $t = 51°$.

Pag. 22, Zeile 11 v. o. statt unter den Tafeln für Γ lies unter den Tafeln für t.
Zeile 26 v. o. statt +10° lies —10°.
Zeile 31 v. u. statt 189, 188, 153 lies 202, 196, 161.
Zeile 19 v. u. statt 189, 188, 153 lies 175, 180, 145.

Pag. 23 und 24. Durch eine während des Druckes geführte genaue Controlrechnung wurden noch öfter die letzten Stellen in den Tafeln geändert, was eine entsprechende Änderung im Beispiele bedingt. Um die betreffenden Stellen kurz anzuzeigen, ist im Folgenden durch die erste grössere Zahl die Zeile von unten, durch die zweite kleinere die Columne bezeichnet, in welcher corrigirt werden soll. Es soll heissen:

Pag. 23, 30_7 : 29, 30_9 : 31, 18_8 : 51, 18_9 : 51, 13_3 : —1, 13_4 : +1, 5_2 : 57, 4_8 : 37, 4_9 : 39.

Pag. 24, 23_{11} : 10, 23_{14} : 244, 22_{11} : 14, 22_{14} : 235, 21_{12} : 14, 14_6 : 0·88, 14_7 : —6, 14_{12} : 10, 13_7 : —6. 13_{12} : 14, 11_7 : 4, 11_9 : —4, 10_6 : 24, 10_8 : 26, 10_{10} : 81, 10_{12} : 15, 9_4 : —3, 9_9 : —3, 9_{12} : 14, 8_{12} : 12, 7_{12} : 10.

Pag. 24, Zeile 16 v. o. nach: „wird diese Correctur" ist einzuschalten: „mit verkehrtem Zeichen".

Pag. 42, Sonnenaufgang bei $\varphi = -90°$ statt 203 lies 283.

Pag. 48. Sonnenaufgang bei $\varphi = +76°$ statt 201 lies 206.

Pag. 54, Sonnenaufgang, Mittag und Sonnenuntergang bei $\varphi = -70°$ statt 7 lies 8.

Pag. 57, bei $\lambda + \mu = 50°$ und $\varphi = -80°$ statt 1·94 lies 1·95.

Pag. 83, fehlt beim Argument $\varphi = -80°$ die 0.

Pag. 97, bei $\lambda + \mu = 190°$ und $\varphi = 0°$ statt 1·33 lies 1·39.

Pag. 108, Sonnenuntergang bei $\varphi = -76°$ statt 159 lies 154.

Pag. 112, Mittag bei φ statt +90° +86° lies —90° —86°.

Pag. 160, Sonnenaufgang bei $\varphi = -76°$ statt 201 lies 206.

Noch ist zu bemerken, dass es für viele Fälle genügt, statt zwischen der nächst kleineren und der nächstgrösseren L-Seite zu interpoliren, einfach die dem vorgelegten L zunächst liegende L-Seite zu benützen.

Ende bei ☉ Aufgang
Anfang bei ☉ Aufgang
Anfang überhaupt
NORDAMERIKA
ASIEN
EUROPA
AFRICA
SÜD-AMERICA
Central
Grösste Phase im Mittage
12 Zoll nördlich
9 Zoll nördlich
6 Zoll nördlich
3 Zoll nördlich
12 Zoll südlich
9 Zoll südlich
6 Zoll südlich
3 Zoll südlich
0 Zoll südlich
Ende überhaupt
Ende bei ☉ Untergang
Grösste Phase im Horizont
Anfang bei ☉ Untergang
Greenwich

Druck v. J. Barth in …